

**SISTEMA Y/O MECANISMO PARA PROMOVER Y FACILITAR EL CAMBIO
POSTURAL, EN PACIENTES ENCAMADOS QUE POR SU CONDICIÓN SON
SUSCEPTIBLES A DESARROLLAR ULCERAS POR PRESIÓN**

DIANA ROCÍO BOHÓRQUEZ JIMÉNEZ
MARÍA FERNANDA MARTÍNEZ VARGAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA
DISEÑO INDUSTRIAL
DUITAMA
2017

**SISTEMA Y/O MECANISMO PARA PROMOVER Y FACILITAR EL CAMBIO
POSTURAL, EN PACIENTES ENCAMADOS QUE POR SU CONDICIÓN SON
SUSCEPTIBLES A DESARROLLAR ULCERAS POR PRESIÓN**

DIANA ROCÍO BOHÓRQUEZ JIMÉNEZ
MARÍA FERNANDA MARTÍNEZ VARGAS

Trabajo de tesis de grado

Director

Doc. José Eisenover Cely Rojas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA

DISEÑO INDUSTRIAL

DUITAMA

2017

NOTA DE ACEPTACION

Presidente del jurado

Jurado

Duitama 4 de Diciembre de 2017

DEDICATORIA

Este libro es dedicado a cada uno de los enfermeros y cuidadores que con su amor luchan por evitar y aliviar las Upp en pacientes con restricción de la movilidad, así mejorando la su calidad de vida

AGRADECIMIENTOS

Diana:

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por cada día darme una vida llena de aprendizaje. Le doy gracias a mi familia, profesores y amigos por apoyarme en todo momento y brindarme los conocimientos necesarios.

María Fernanda:

Quiero agradeceré a Dios por guiarme y darme las fuerzas cuando ya se están acabando, a mi mama por siempre apoyarme en mi proceso de formación, a mi familia que siempre me han dado animo cuando las cosas no van bien, a cada ángel que Dios puso en este proyecto para ayudarnos y enseñarnos (José Cely, Danny Eduardo, Edgar Tequia, Luis, Juan, Milton, Julián) y muchos mas. Mil gracias por su apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

UNIDAD

I.....	17
1. PROPUESTA:	17
1.1 Introducció.....	7
1.2 Planteamiento del problema	19
1.3 Formulació del problema	22
1.3.1 Sistematizació del problema.....	2
1.4 Objetivo.....	24
1.4.1 Objetivo general	22
1.4.2 Objetivos específicos	22
1.5 Justificació	23
1.6 Diseño metodològic	25
1.6.1 Tipo de investigació	25
1.6.2 Metodología de diseño	25
1.6.3 Variables del problema.....	27
UNIDAD II.....	42
2. MARCO DE REFERENCIA :	42
2.1 Marco teorico	42
2.1.1 Ulceras por presión	42
2.1.1.1 Características	43
2.1.1.2 Factores que determinan la aparición de las úlceras por presión	46
2.1.1.3 Factores de riesgo de úlceras por presión.....	48
2.1.1.4 Tiempo de aparición de las úlceras por presión.....	50
2.1.2 Cambio postural en paciente encamado	51
2.1.2.1 Características de paciente encamado	51
2.1.2.2 Posturas y posiciones de paciente encamado.....	51
2.1.2.3 Tiempo de permanencia de pacientes encamados en los diferentes cambios de postura	54
2.1.2.4 Actividad del cambio postural	55

2.1.2.5 Superficies de apoyo.....	62
2.1.3 Sistemas o mecanismos implementados para el cambio postural en pacientes encamados	63
2.1.3.1 Sistemas o mecanismos manuales	63
2.1.3.2 Sistemas o mecanismos neumaticos	67
2.1.2.1 Sistemas o mecanismos hidraulicos	68
2.2 Marco conceptual	69
UNIDAD III	71
3. DESARROLLO:	71
3.1 Construcción de requerimientos	71
3.1.1 Requerimientos relacionados con los factores que determinan la aparición de úlceras por presión.....	82
3.1.2 Tabla general de requerimientos	83
3.2 Concepto de producto	87
3.3 Alternativas	89
3.3.1 Evaluación de alternativas	97
3.3.2 Diseño al detalle	98
3.3.2.1 Planos técnicos.....	105
3.3.2.2 Fichas técnicas	110
3.3.2.3 Fichas de producción	115
3.3.2.4 Desarrollo técnico productivo	120
3.3.2.4.1 Diagrama de flujo.....	120
3.3.2.4.1 Diagrama de proceso	121
UNIDAD IV.....	123
4. RESULTADOS:	123
4.1 Resultados	123
4.2 Manual de uso	124
4.3 Imagen publicitaria	131
4.4 Conclusiones	132
Bibliografía	133

LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Operalización de variables _____	33
Tabla 2. Cronograma de Trabajo_____	38
Tabla 3. Presupuesto_____	40
Tabla 4. Sistemas o mecanismos manuales: manta de piel natural_____	62
Tabla 5. Sistemas o mecanismos manuales: cuña posicionadora 30°system ____	63
Tabla 6. Sistemas o mecanismos manuales: bota izquierda, codera naturlamb básica _____	64
Tabla 7. Sistemas o mecanismos manuales: sabanas de algodón, sabana deslizante con asas bariatrico_____	65
Tabla 8. Sistemas o mecanismos neumáticos: colchón anti escaras Domus 1__	66
Tabla 9. Sistemas o mecanismos hidráulicos: grúa para pacientes _____	67
Tabla 10. Cambio postural en centro hospitalario paciente 1_____	72

Tabla 11. Cambio postural en centro hospitalario paciente 2	73
Tabla 12. Cambio postural en centro hospitalario paciente 3	74
Tabla 13. Pesos secciones del cuerpo	75
Tabla 14. Calculo de fuerzas	77
Tabla15. Primer caso: levantar el paciente	77
Tabla 16. Segundo caso: levantar el cuerpo desde un solo lado	79
Tabla 17. Requerimientos relacionados con los factores que determinan la aparición de úlceras por presión	82
Tabla 18. Tabla de requerimientos general	83
Tabla 19. Evaluación de requerimientos	97
Tabla 20. Ficha de producción: cadera	110
Tabla 21. Ficha de producción: espalda	111
Tabla 22. Ficha de producción: muñecas	112
Tabla 23. Ficha de producción: rodillas	113

Tabla 24. Ficha de producción: tobillos_____	114
Tabla 25. Ficha técnica: cadera_____	115
Tabla 26. Ficha técnica: espalda_____	116
Tabla 27. Ficha técnica: muñecas_____	117
Tabla 28. Ficha técnica: rodillas_____	118
Tabla 29. Ficha técnica: tobillos_____	119
Tabla 30. Diagrama de proceso_____	121
Tabla 31. Resultados _____	122

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cuadro De Relación de Variables	30
Figura 2. Estadios de Ulceras por presión	44
Figura 3. Alineación corporal	50
Figura 4. Posición decúbito supino	51
Figura 5. Posición decúbito prono	51
Figura 6. Posición decúbito lateral	52
Figura 7. Posición sims	52
Figura 8. Reloj cambio postural	53
Figura 9. Actividad del cambio postural	55
Figura 10. Actividad del cambio postural	56
Figura 11. Actividad del cambio postural	57
Figura 12. Actividad del cambio postural	58

Figura 13. Actividad del cambio postural_____	59
Figura 14. Actividad del cambio postural_____	60
Figura 15. Manta piel natural_____	62
Figura 16. Cuña posicionadora _____	63
Figura 17. Bota Naturlamb básica_____	64
Figura 18. Codera Naturlamb básica _____	64
Figura 19. Sabanas de algodón_____	65
Figura 20 Sabanas deslizante con asas bariatrico_____	65
Figura 21. Colchon anti escaras Dumus 1_____	66
Figura 22. Grua para pacientes _____	67
Figura 23. Cambio postural en centro hospitalario paciente 1_____	71
Figura 24. Cambio postural en centro hospitalario paciente 2_____	72
Figura 25. Cambio postural en centro hospitalario paciente 3_____	73
Figura 26. Espalda_____	74

Figura 27. Cadera	74
Figura 28. Mano y antebrazo	74
Figura 29. Rodillas	75
Figura 30. Talones	75
Figura 31. Fuerzas caso 1	76
Figura 32. Fuerzas caso 2	78
Figura 33. Dimensiones y persentiles en posicion sedente poblacion femenina y masculina colombiana	79
Figura 34. Dimensiones y persentiles en posicion sedente poblacion femenina y masculina colombiana	80
Figura 35. Alternativa 1: Estructura de sistema de elevacion	88
Figura 36. Alternativa 1: Sistema de elevacion	89
Figura 37. Alternativa 2 : Cadera	90
Figura 38. Alternativa 2: Espalda	91
Figura 39. Alternativa 2:Muñecas (a)	92
Figura 40. Alternativa 2: Muñecas (b)	93

Figura 41. Alternativa 2: Rodillas_____	94
Figura 42. Alternativa 2: Tobillos_____	95
Figura 43. Diseño al detalle: cadera_____	97
Figura 44. Diseño al detalle: espalda _____	98
Figura 45. Diseño al detalle: muñecas_____	99
Figura 46. A Diseño al detalle: rodillas_____	100
Figura 47. Diseño al detalle: tobillos _____	101
Figura 48. Diseño al detalle:cambio postural sims_____	102
Figura 49. . Diseño al detalle:cambio postural decubito lateral_____	102
Figura 50. . Diseño al detalle:cambio postural decubito prono_____	103
Figura 51. . Diseño al detalle:cambio postural decubito supino _____	103
Figura 52. Planos tecnicos: cadera_____	104
Figura 53. Planos tecnicos: espalda _____	105

Figura 54. Planos tecnicos: muñecas _____	107
Figura 55. Planos tecnicos: rodillas _____	108
Figura 56 Planos tecnicos: tobillos_____	109
Figura 57. Diagrama de flujo _____	119
Figura 58. Reultados _____	123
Figura 59. Manual de uso_____	124
Figura 60. Imagen publicitaria _____	130

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Análisis de materiales _____ 138

Anexo B. Espuma Visco elástica _____ 140

UNIDAD I

1. PROPUESTA

1.1 Introducción:

La piel tiene como misión cubrir y proteger la superficie corporal, esta es considerada como la primera línea de defensa del organismo, una barrera protectora natural contra el medio ambiente externo, sin embargo, esta puede ser afectada por diferentes factores que bien pueden ser externos o internos a ella, lo que circunstancialmente puede causar lesiones importantes llegando en algunos casos a comprometer la vida de las personas.

En el caso lesiones típicas causadas por factores externos como golpes, presión, fricción, cizallamiento o corte de la piel provocan lesiones de mayor complejidad y dificultad en su tratamiento como resultado de trastornos de la irrigación sanguínea.

Las úlceras por presión o úlceras decúbito (UPP) surgen cuando la persona esta encamada, el peso del cuerpo se apoya sobre las prominencias óseas. A mayor exposición de presión, es mayor el riesgo de rotura cutánea, como consecuencia de la presión prolongada sobre una zona determinada puede sufrir isquemia y evoluciona hasta la necrosis o destrucción tisular.

Se presenta en cualquier persona que experimente una restricción de movilidad, alteración funcional neurológica, reducción de la percepción sensorial o reducción circulatoria que conlleva a aumentar el riesgo de padecer úlceras por presión. La enfermedad puede alterar profundamente la vida de las personas hasta el punto

de impedir su auto cuidado, causan baja autoestima y bajo nivel de esperanza de vida del paciente.

Según el estudio realizado por la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia muestra que las Úlceras por Presión aparecen en el 3% a 10% de los pacientes hospitalizados en un momento dado; de igual manera, muestra que la tasa de incidencia de desarrollo de una nueva ulcera por presión oscila entre 7,7% y 26,9%; que dos tercios de las úlceras que aparecen en hospitales ocurren en pacientes mayores de 70 años, sector creciente de nuestra población, por lo que se debe esperar un aumento de su incidencia en los próximos años; ocurren también con mayor frecuencia en pacientes jóvenes con lesiones medulares, en los cuales su incidencia es del 5-8% anualmente y del 25-85% de ellos desarrolla una úlcera por presión alguna vez, la cual constituye la causa más frecuente de retraso en la rehabilitación de esto ¹

¹ González Consuegra R, Cardona Mazo D, Murcia Trujillo P, Martiz Vera G. Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2014

1.2 Planteamiento del problema:

Las úlceras por presión (Upp) se constituyen como un gran problema de salud; deterioran la calidad de vida de los pacientes y de su familia, aumentando el costo social, el consumo de recursos en la salud y en la actualidad tienen una connotación legal importante para el equipo de salud, pues representan una complicación del cuidado de la salud que no puede atribuirse al cuidado de la enfermería.

Si bien la ausencia de Úlceras por Presión es considerada un indicador del cuidado de enfermería, que estos profesionales asumen de manera más integral, la prevención y manejo debe ser multidisciplinario.

Las Úlceras por Presión (UPP) son de rápida aparición y son generadas por la presión, fricción y cizallamiento de tejidos blandos de las prominencias óseas, cursan con un proceso de larga curación debido al gran compromiso que se puede generar en las estructuras musculares y tendinosas de un área corporal. La prevalencia de estas oscila entre el 3% en Cuidados Intensivos (UCI), Medicina Interna y Neurología²

Se tiene previsto un aumento de la incidencia de las úlceras por presión, para el año el 2008 de un 80% en la población con (obesidad, diabetes mellitus, y ancianos) para este mismo año. ³(Schoelles K.M, 2013)

Para algunos estudios la aparición de úlceras en población institucionalizada es hasta del 25.16% y su prevalencia es de hasta del 7.5% para algunos estudios, otras investigaciones revelan que hasta el 18.5% de los pacientes tienen úlceras,

² González Consuegra R, Cardona Mazo D, Murcia Trujillo P, Martiz Vera G. Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2014

³ Schoelles K.M, Intervention for adult offenders with serious mental. Agency for healthcare research and quality 2013

de las cuales el 77% son adquiridas en el hospital. ⁴(Willebois, Ribinik , Barrois , 2012)

La gran mayoría de las Úlceras por Presión son prevenibles (95%), según el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) ⁵(Hernández, 2014).

Teniendo en cuenta los estudios de Esperanza (2011), en su estudio “*Efecto De Una Intervención De Enfermería Encaminada Aprevenir Las Úlceras De Presión En Pacientes Con Enfermedad cerebrovascular En Fase Sub-Aguda, Fundamentada En El modelo De Adaptación De Callista Roy*” uno de los factores de mayor incidencia a tener en cuenta en la prevención de las úlceras por presión, es la implementación de medios que promuevan los cambios posturales en el paciente, de esta manera se mejora el flujo sanguíneo en todos los tejidos comprometidos en esta afección. En consecuencia es necesario que los procesos de atención, prevención y cuidados suministrados por el cuidador ya sea en el entorno hospitalario o doméstico, incorporen mecanismos y/o medios que permitan un adecuada y eficiente cambio postural. De otra parte Schuurman, (2010) señala que la implementación de medios, técnicas y herramientas adecuadas de posicionamiento reduce la intensidad y la duración de la presión y las fuerzas de cizallamiento que favorecen la presencia del evento.

Si los cuidados no son realizados de manera adecuada, las UPP pueden llevar a la prolongación de la estancia hospitalaria, impactando los costos sanitarios y la calidad de vida de los pacientes, incidiendo en los niveles de esperanza de vida.

⁴ Schuurman, A protocol for determining differences in consistency and depth of palliative care service provision across community sites. Health and Social care in the community .June 2010

⁵ HERNÁNDEZ , Nubia .Efecto De Una Intervención De Enfermería Encaminada A Prevenir Las Úlceras De Presión En Pacientes Con Enfermedad Cerebrovascular En Fase Sub-Aguda, Fundamentada En El Modelo De Adaptación De Callista Roy. Colombia .2014.

El paciente y su seguridad se convierten en prioridad para las instituciones de salud, es hablar de calidad en la prestación de cuidados y hace parte del cumplimiento de la ley, como se hace evidente en el Decreto 1110 de 2006, por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SOGCS), que a la letra enuncia: “Las acciones que desarrollaran SOGCS se orientara a la mejora de los resultados de la atención en salud, centrados en el usuario”

1.3.....F **Formulación del problema**

¿Cómo configurar una propuesta de diseño de sistema físico o mecánico encaminado a promover y facilitar el cambio postural en pacientes encamados que por su condición son susceptibles a desarrollar úlceras por presión?

1.3.1 Sistematización del problema:

1. ¿Cuáles son los factores que determinan la aparición de UPP, en pacientes encamados, con el propósito de establecer el marco de acción del proyecto?
2. ¿Qué factores inciden en la aparición de UPP, en pacientes encamados, que permita establecer los requerimientos necesarios para la configuración de propuestas de diseño del sistema físico o mecánico de cambio postural?
3. ¿Cuáles son los argumentos conceptuales de valor que determinan las características tanto funcionales, técnicas como de comunicación del sistema físico o mecánico que permitan establecer los atributos y beneficios del mismo?
4. ¿Qué alternativas de diseño con base en los requerimientos establecidos permiten garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la consecución del concepto de diseño?

1.4 Objetivo:

1.4.1O Objetivo general :

Configurar una propuestas de diseño de sistema físico o mecánico encaminado a promover y facilitar el cambio postural en pacientes encamados que por su condición son susceptibles a desarrollar úlceras por presión

1.4.2 *Objetivos específicos:*

1. Establecer e identificar los factores que determinan la aparición de UPP, en pacientes encamados, con el propósito de establecer el marco de acción del proyecto.
2. Analizar los factores que inciden en la aparición de UPP, en pacientes encamados, que permita establecer los requerimientos necesarios para la configuración de propuestas de diseño del sistema físico o mecánico de cambio postural.
3. Definir los argumentos conceptuales de valor que determinan las características tanto funcionales, técnicas como de comunicación del sistema físico o mecánico que permitan establecer los atributos y beneficios del mismo
4. Desarrollar alternativas de diseño con base en los requerimientos establecidos que permitan garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la consecución del concepto de diseño

1.5 Justificación:

Las Úlceras por Presión (UPP), no solo presenta un problema de salud para el paciente, sino también es un problema importante para el sistema de atención pública y privada en la medida que los costos en la atención se elevan a tener que implementar tratamientos para remediar las UPP, alivio del dolor, realizar intervenciones quirúrgicas adicionales, aumentar los días de estancia hospitalaria y los tiempos de cuidado entre otros. Se tratan de costos que podrían ser menores al instaurarse medidas preventivas y programas institucionales, organizados y estructurados, que tengan como finalidad evitar la aparición de UPP en los pacientes con riesgo a padecerlos, así como mitigar aspectos legales y demandas, convirtiéndose esta afección en un factor crítico en el sistema de atención hospitalaria.

En el estudio realizado por Facultad de Enfermería. Universidad Nacional de Colombia sobre Prevalencia de úlceras por presión en Colombia. Se encontró: que el 68% de úlceras por presión se presenta en hombres, 64% en instituciones públicas, el 44% en el primer nivel de atención en Salud, el 65% de la información proviene de personas afiliadas al régimen subsidiado de Salud. La causa principal en el 98% de los casos es la presión, seguido por cizallamiento, humedad e incontinencia. Es escaso uso de superficies especiales para el manejo de la presión y el 43% no utiliza escalas para medir el riesgo.⁶

Las UPP generan dolor que, muchas veces, no puede ser manifestado por los pacientes debido a su condición de salud; el problema se acrecienta con las múltiples complicaciones derivadas de esta problemática, sobre todo las

⁶ González Consuegra R, Cardona Mazo D, Murcia Trujillo P, Martíz Vera G. Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2014

relacionadas con la infección y sobreinfección a nivel sistémico que aumentan las probabilidades de morir (Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou JE, Verdú Soriano J. Impacto social y económico de las úlceras por presión. En: Enfermería y úlceras por presión: de la reflexión sobre la disciplina a las evidencias en los cuidados. España: Grupo ICE – Investigação Científica em Enfermagem; 2008:247-58.)⁷

Son de rápida aparición y larga curación debido al gran compromiso que pueden generar a nivel no solo cutáneo sino también muscular y tendinoso (5,6)(Fuentelsaz Gallego C. Validación de la escala EMINA©: un instrumento de valoración del riesgo de desarrollar úlceras por presión en pacientes hospitalizados. Enferm Clínica. 1999;11(3):97103.)⁸(Rich M, Ayora P, Carrillo M, Donaire M, López E, Romero B. Protocolo de cuidados en úlceras por presión. Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba - Dirección de Enfermería. Unidad de calidad, docencia e investigación de Enfermería; 2010.)⁹

Se han convertido en un problema importante en los pacientes que ingresan a los servicios hospitalarios y especialmente con una alta frecuencia en las personas de edad avanzada, a tal punto que hasta un 84% de estas lesiones se dan en mayores de 65 años (1,7), discapacitadas, o en etapa terminal.(Chamorro Quirós J, Cerón Fernández E, García Fernández FP. Úlceras por presión. Nutr Clínica En Med. septiembre de 2008;2(2):65-84.9(Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou JE, Verdú Soriano J. Impacto social y económico de las úlceras por presión. En: Enfermería y úlceras por presión: de la reflexión sobre la disciplina a las evidencias en los cuidados. España: Grupo ICE – Investigação Científica em Enfermagem; 2008:247-58

⁷ Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou JE, Verdú Soriano J. Impacto social y económico de las úlceras por presión. En: Enfermería y úlceras por presión: de la reflexión sobre la disciplina a las evidencias en los cuidados. España: Grupo ICE – Investigação Científica em Enfermagem; 2008:247-58

⁸ Fuentelsaz Gallego C. Validación de la escala EMINA©: un instrumento de valoración del riesgo de desarrollar úlceras por presión en pacientes hospitalizados. Enferm Clínica. 1999;11(3):97103.

⁹) Rich M, Ayora P, Carrillo M, Donaire M, López E, Romero B. Protocolo de cuidados en úlceras por presión. Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba - Dirección de Enfermería. Unidad de calidad, docencia e investigación de Enfermería; 2010

1.6 Diseño metodológico:

1.6.1 *Tipo de investigación:*

Este estudio es una Investigación Aplicada, Tecnológica cuyo resultado es la configuración de una propuesta objetual funcional como parte de la solución del problema.

1.6.2 *Metodología de diseño:*

Metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU)

El DCU es una forma de planificar, gestionar y llevar a cabo proyectos de creación, mejora e implementación de productos interactivos. A la vez que también es considerado una filosofía o enfoque de diseño según el cual cualquier actividad del mismo debe tener en cuenta para quién se diseña, así como los contextos de uso.

El propio término interacción persona-ordenador incluye de manera auto contenida los tres pilares o elementos básicos de dicha disciplina (así como del DCU): tecnología, personas y los entornos de interacción de las personas con la tecnología. Esta interacción también puede definirse como diseño (incluyendo diseño de las funcionalidades, de la interacción, de la arquitectura de la información, diseño gráfico, etc.). Por otra parte, el término diseño centrado en el usuario incluye también la forma en la que se abordan los conceptos de diseño y usuario, a partir de situar al usuario en el centro del proceso de diseño.

Estas son las 5 fases de Diseño que se implementaran en el desarrollo del proyecto:

- **Fase 1:** Recopilación de Información y desarrollo de Marco Teórico:
- **Fase 2:** Construcción de Requerimientos de Diseño:
- **Fase3:** Concepto de Diseño:
- **Fase 4:** Diseño al Detalle
- **Fase 5:** Construcción de Prototipo

De acuerdo al Tabla 1

1.6.3 Variables del problema:

Sistema o Mecanismo para cambios posturales

- Neumático:

Es aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos.

Sub – variables:

- Sistemas de Aire comprimido
- Servi motores Neumáticos
- Dispositivos Neumáticos
- Equipos Neumáticos
- Motores Neumáticos
-

- Mecánico:

Parte de la física que estudia el movimiento y el equilibrio de los cuerpos, así como de las fuerzas que los producen.

Sub – variables:

- Materiales
- Carga y Esfuerzo
- Deflexia y Rigidez
- Elementos Mecánicos.

Cambio postural:

Consiste en liberar las zonas de presión sobre las prominencias óseas manteniendo un correcto alineamiento corporal.

Sub – variables:

- Posiciones :
 - Decúbito Supino
 - Decúbito Prono
 - Decúbito Lateral (Izquierdo- Derecho)
- Tiempo:
 - Restricción de encamamiento
 - Cambio de postura cada 2 horas de manera cíclica las 24 horas del día.
- Posturas :
 - Alineación corporal
 - Postura ortopédica
 - Postura articular
 - Flexión, extensión, pronación, supinación
 - Distribución de peso y equilibrio de la persona
- Superficies de apoyo y Materiales :
 - Características técnicas.

Movilidad/ Inmovilidad:

- Movilidad se refiere a capacidad de la persona de moverse libremente en el entorno.
- Inmovilidad: es la incapacidad de moverse libremente.

Sub – variables:

- Reposo en cama: Intervención que hace que el paciente este en cama por razones terapéuticas
 - Diversidad de procesos
 - Duración en cama depende de la enfermedad o lección del paciente y estado de salud previo.
- Alteraciones de la Movilidad: Estado en el que el individuo experimenta una limitación en sus movimientos físicos. Se puede dar como resultado de restricción de movimiento por efecto de aparatos externos. También se conoce como la disminución voluntaria o de una alteración de la función motora o esquelética.
 - Atrofia por falta de uso.
 - Inactividad física
 - Deshabitación muscular
 - Pérdida de fuerza muscular de 3% diaria
- Estado de la movilidad: Habilidad de cambiar y controlar la posición del cuerpo.
 - Completamente inmóvil
 - Muy limitada
 - Ligeramente limitada

- Sin limitación

Encamado:

Es aquel paciente que, por diferentes motivos está obligado a permanecer inmóvil en la cama, ya sea por causas de la edad, un accidente, o una enfermedad, que es dependiente para realizar todos sus movimientos.

Precisa de ayuda humana para conseguir cualquier objeto (comer, asearse, desplazarse etc.)

Sub – variables:

- Restricción del encamamiento:
 - Evitar que el paciente permanezca en la cama .Cuando se pueda, vigilar las zonas de mayor presión.
- Tiempo:
 - Según la restricción de encamamiento
 - Superficies de apoyo y materiales:
 - Características Técnicas

Úlceras por Presión:

Interrupción de la continuidad de la piel, como resultado de una isquemia tisular prolongada (Disminución del riego sanguíneo al área).

Sub - variables:

Aplicación prolongada y constante de una presión sobre un plano o prominencia ósea.

- Presión
- Fricción
- Cizallamiento

- Áreas de mayor riesgo:

La localización de las (UPP) úlceras por presión dependen de la posición adoptada por el individuo, suelen encontrarse en las zonas de apoyo del cuerpo que coinciden con las prominencias o máximo relieve óseo.

- Decúbito supino:
 - Talones
 - Sacro
 - Codos
 - Escápulas
 - Región occipital
- Decúbito prono:
 - Rodillas
 - Espinas Iliacas anterosuperiores
 - Esternón
- Decúbito lateral:
 - Maléolos
 - Trocantes
 - Crestas iliacas
 - Hombros
 - Panteones articulares

Tiempo:

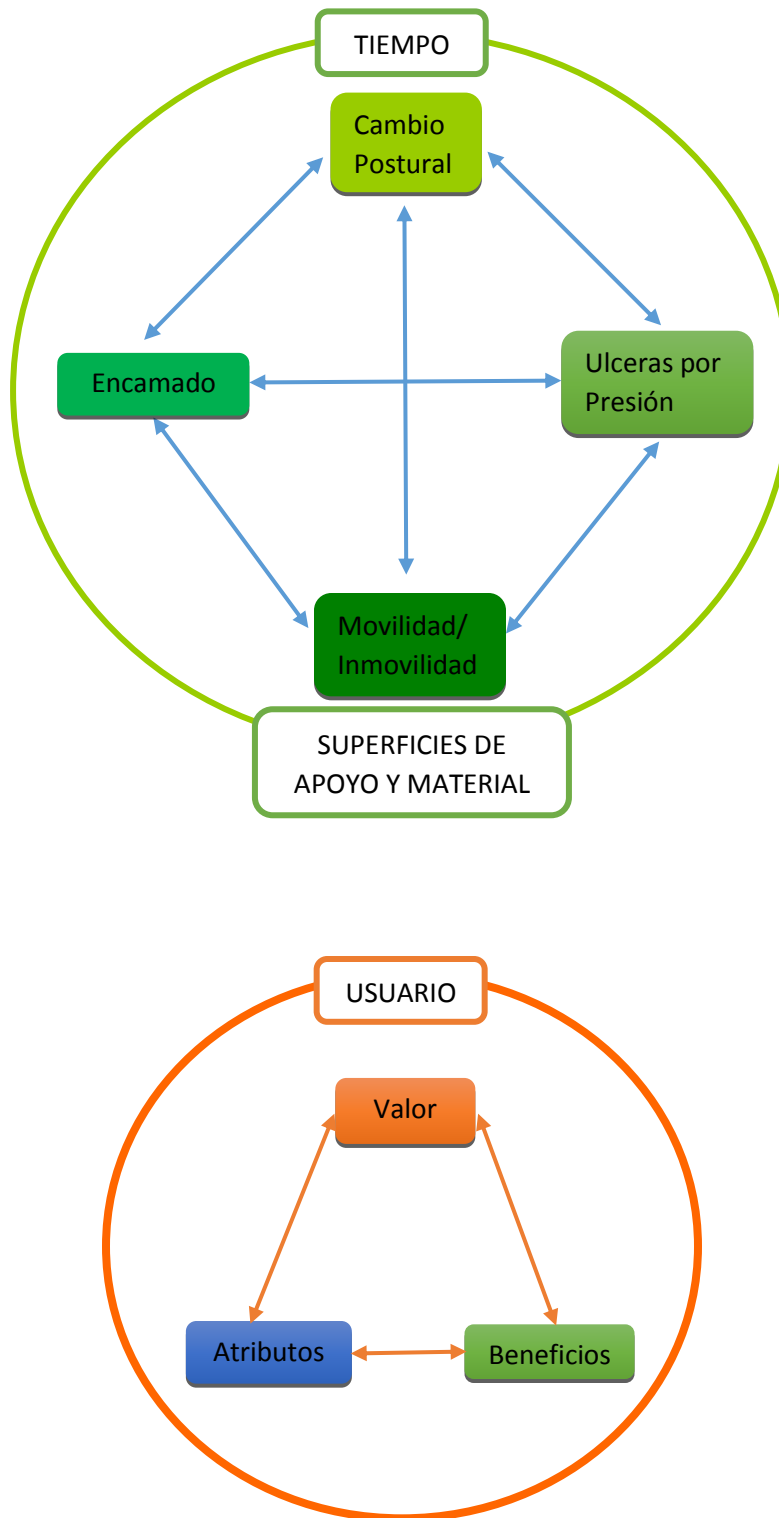
Restricción del encamamiento:

- Evitar que el paciente permanezca en la cama .Cuando se pueda, vigilar las zonas de mayor presión.

Clasificación de las Úlceras por Presión:

- Estadio I
- Estadio II
- Estadio III
- Estadio IV

Figura 1. Cuadro de relación de variables:



Fuente: Autores

Tabla 1. Operalización de las variables:

Fases	Objetivo	Variable	Resultado	Actividades	Herramientas
Fase 1: Recolección de Información y desarrollo de marco teórico	1. Establecer e identificar los factores que determinan la aparición de UPP, en pacientes encamados, con el propósito de establecer el marco de acción del proyecto.	1.Ulceras por presión:			
		Rangos o niveles de presión y Cizallamiento en los cuales aparecen las Upp.	Determinar a qué nivel de presión se puede generar una Upp	-Revisión Bibliográfica -Revisión de literatura y fuentes	-Libros, tesis, artículos e Informes. -Fuentes electrónicas.
		Rangos o coeficiente de Fricción en los cuales aparecen las Upp.	Determinar a qué nivel de Cizallamiento se puede generar una Upp	-Revisión Bibliográfica -Revisión de literatura y fuentes	-Libros, tesis, artículos e Informes. -Fuentes electrónicas.
		Clasificación de las Upp y las características de los estadios.	Determinar el grado de destrucción anatómica que se puede presentar en los pacientes que presentan Upp o alto riesgo de padecerlas.	-Revisión Bibliográfica -Revisión de literatura y fuentes	-Libros, tesis, artículos e Informes. -Fuentes electrónicas.
		Áreas de mayor riesgo y tamaño de las Upp.	-Conocer los puntos de apoyo que están más expuestos a padecer una Upp. - Establecer las fases de desarrollo de las Upp y sus características	-Revisión Bibliográfica -Revisión de literatura y fuentes	-Libros, tesis, artículos e Informes. -Fuentes electrónicas.
Fase 2: Construcción de Requerimiento s de Diseño	2. Analizar los factores que inciden en la aparición de UPP, en pacientes encamados, que	Tiempo en se presenta la Upp.	Estipular con exactitud cuál es tiempo adecuados para realizar los cambios posturales	-Revisión Bibliográfica -Revisión de literatura fuentes -Entrevista Expertos	-Libros, tesis, artículos e Informes. -Fuentes electrónicas.
		Características de los Materiales y superficies de apoyo que se utilizan en la prevención y el tratamiento de las Upp.	Determinar si las superficies o productos son los adecuados para la prevención o tratamiento de las Upp	-Revisión de fichas técnicas de productos implementados -Entrevista Expertos Entrevistas a Informantes claves)	-Internet -Cámara Fotográfica -Trípode -Grabadora periodista

	permita establecer los requerimientos necesarios para la configuración de propuestas de diseño del sistema físico o mecánico de cambio postural				
		1. Encamado			
		Tiempo de la aparición de la Upp según la restricción del encamamiento.	Estipular cuál es tiempo de aparición de Upp en paciente Encamado	Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	Cámara Fotográfica -Trípode -Grabadora periodista - Cronometro - Internet
		Que posiciones y posturas realiza el personal de enfermería en las pacientes con restricción en estado de encamamiento.	-Determinar los ángulos de confort adecuados para pacientes encamados. -Establecer cuál es la alineación corporal que debe tener una paciente encamado.	-Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	
		3.Sistemas o Mecanismos para Cambios Posturales			
		Indagar las características, propiedades, funciones e implementación de los Sistemas o Mecanismo diferentes, aplicables a las características del proyecto	-Evaluar cada una de las sub variables del sistema neumático para implementar en la configuración de la propuesta. -Evaluar los tipos sistemas usados en la actualidad con el fin de seleccionar el más viable para la implementación de la propuesta de diseño.	-Revisión Bibliográfica -Revisión de literatura fuentes Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves)	-Libros, tesis, artículos e Informes. -Fuentes electrónicas. - Cámara Fotográfica -Trípode -Grabadora periodista
		4.Cambio postural			
		Posiciones y posturas en el que el paciente debe estar ubicado	Evaluar las posiciones y posturas que evitan la aparición de las Upp	Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves)	Fotográfica -Trípode -Grabadora

				-Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	periodista - Cronometro
		Tiempo en el que debe permanecer el paciente en las diferentes posiciones establecidas	Fijar el tiempo adecuado para las diferentes posiciones establecidas	Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	
		Características técnicas de las superficies de apoyo usadas en los cambios posturales	Determinar si las superficies o productos son los adecuados para la prevención o tratamiento de las Upp -Análisis de Nuevos materiales	-Revisión de fichas técnicas de productos implementados -Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Catálogos de materiales	-Cámara Fotográfica -Trípode -Grabadora periodista - Internet
		5.Movilidad/ Inmovilidad			
		Reposo en cama y tipos de pacientes propensos a padecer Upp	Con el reposo en cama determinamos que tipo de pacientes son propensos a padecer las Upp.	Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	Cámara Fotográfica -Trípode -Grabadora periodista
		Aparatos externos usados en pacientes con restricción de Movilidad	Indagar si los aparatos externos que necesitan el paciente impiden realizar un adecuado manejo postural.	Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	

		Estados de la movilidad, tipos pacientes y características	Establecer cuál es la habilidad del paciente de cambiar y controlar su cuerpo.	Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes clave -Observación directa (Selección de pacientes con Upp o alto riesgo presentarlas)	
Fase 3: Concepto de Diseño	3.Definir los argumentos conceptuales de valor que determinan las características tanto funcionales, técnicas como de comunicación del sistema físico o mecánico que permitan establecer los atributos y beneficios del mismo	Usuario Valor: Evaluar lo que necesita el personal de enfermería para realizar los diferentes cambios posturales. Atributos: Que funciones puede cumplir el producto a desarrollar. Beneficios: Establecer los diferentes beneficios que obtiene el paciente para la prevención y la mitigación de las Upp	-Requerimientos de Diseño - Concepto de Producto	-Entrevista Expertos (Entrevistas a Informantes claves) -Encuestas descriptiva, con respuestas cerradas y se realizara de manera personal - Tabulación de la Información	Cámara Fotográfica -Trípode -Grabadora -periodista -Fotocopias -Bolígrafos - Programa Excel
Fase 4: Diseño al Detalle	4.Desarrollar alternativas de diseño con base en los requerimientos establecidos que permitan garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la consecución del concepto de diseño	Mecanismos y Sistemas Implementación de sistema o mecanismo para su configuración.	-Propuesta de diseño en Bocetación y modelado 3D -Planos y Fichas técnicas	- Bocetacion a manos alzada con rotuladores Modelado de Propuesta en Solidword -Planos Técnicos en Autocad -Fichas Técnicas - Manual de Uso	-Papel Propalcote 120 grs Tamaño ¼ -Papel Opalina 120 grs Tamaño ¼ -Rotuladores -Colores -Lapiz 2h -Lapiz Hb - Taja lápiz -Borrador -Programa

Fase 5: Construcción de Prototipo					especializado en Modelado 3D -Programa Especializado en Autocad - programa especializado en Corel Draw
		Fabricación del producto del producto Adaptación del producto a los aparatos Externos.	Realizar pruebas de Usabilidad con los pacientes	-Llevar el producto al Hospital para pruebas de uso	Cámara Fotográfica -Trípode

Fuente: Autores

Tabla 2. Cronograma de Trabajo

Metodológico	Área de Aplicación	Fase	Fases del ciclo de diseño de Productos Desarrolladas	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
				Semanas																							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
DCU	Recopilación de Información y desarrollo de Marco teórico	1	Rangos o Niveles de Presión y Cizallamiento																								
			Rangos o Coeficientes de Fricción																								
			Clasificación y características de Upp																								
			Áreas de Riesgo y tamaño de Upp																								
			Tiempo de Aparición de Upp																								
	Construcción de requerimiento de Diseño	2	Características Técnicas de Materiales																								
			Tiempo de Aparición de Upp en paciente encamado																								
			Materiales y características técnicas de superficies de apoyo																								
			Antecedentes																								
			Análisis de sistemas o mecanismo																								
			Definición de Sub sistemas o mecanismos																								
			Funcionamiento																								
			Posiciones y postura adecuada de pacientes																								

Tabla 3. Presupuesto

Fases	Presupuesto
1. Recopilación de Información y desarrollo de Marco Teórico:	Fotocopias \$10.000 Internet e Impresiones \$40.000 Trasportes y viáticos \$330.00 \$380.000
2. Construcción de Requerimientos de Diseño	Alquiler Cámara \$350.000 Alquiler Grabadora \$210.000 Internet e Impresiones \$120.000 Fotocopias \$20.000 Trasportes y viáticos \$984.000 \$1'684.000
3. Concepto de Diseño	Alquiler Cámara \$100.000 Alquiler Grabadora \$60.000 Fotocopias \$10.000 Bolígrafos \$ 6.000 Trasportes \$304.000 \$480.000
4. Diseño al Detalle	Papel para Ilustración \$30.000 Rotuladores \$120.000 Colores \$45.000 Lápices \$6.000 Borrador \$ 1.500 Tajalapiz \$1.500 Bocetación \$150.000 Modelado 3 D \$1'200.000 Plano Técnicos \$150.000 Fichas Técnicas \$200.000 Manual de Uso \$ 100.000 \$1'810.000
5. Construcción de Prototipo	Construcción Prototipo \$1'300.000 Transponte y viáticos \$154.000 Alquiler de Cámara \$50.000 Alquiler de Grabadora \$30.000 \$1'534.000
Sub total de Presupuesto	\$5'888.00
Imprevistos = 10%	\$588.000
Total de Presupuesto	\$6'476.000

Fuente: Autores

UNIDAD II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco teórico:

2.1.1 *Úlceras por presión:*

Úlceras por presión, úlceras por decúbito o escaras son términos utilizados para describir el deterioro de la integridad cutánea relacionado con la presión continua. La terminología más habitual es úlceras por presión continua, de acuerdo con las recomendaciones de las guías de úlceras por presión de la Wound, Ostomy and Continence Nurses Society¹⁰(WOCN, 2010). Una úlcera por presión es una lesión localizada en la piel y otro tejido subyacente por lo general, sobre una prominencia del cuerpo como resultado de la presión o de la presión en combinación con el cizallamiento- fricción. Hay diversos factores que contribuyen a la formación de úlceras por presión, aunque la relevancia de estos factores no ha sido probada ¹¹(EPUAP y NPUAP, 2009). Todo paciente que presenta una disminución de la movilidad, una disminución de la percepción sensorial, incontinencia fecal o urinaria y /o una mala nutrición presenta riesgo de desarrollar úlcera por presión.

Hay muchos factores que contribuyen a la formación de este tipo de úlceras, pero la causa principal es la presión. Los tejidos reciben oxígeno y nutrientes y eliminan los desechos metabólicos a través de la sangre. Cualquier factor que interfiera en la circulación de la sangre a su vez interfiere con el metabolismo celular y la función o la vida de las células.

¹⁰ Castro AB, et al: Prioritizing safe patient handling, J Nurs Admin 36(7/8):363,2006

¹¹ European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP): Treatment of pressure ulcers: quick reference guide, Washington DC, 2009, National Pressure Ulcer Advisory Panel.

La presión continuada e intensa afecta el metabolismo celular por la disminución u obstrucción del flujo sanguíneo, lo que provoca isquemia y en última instancia la muerte tisular.

2.1.1.1 Características:

EL EPUAP y NPUAP han desarrollado guías de práctica clínica para las úlceras por presión y han establecido el siguiente sistema de clasificación/ estatificación ¹²(EPUAP y NPUAP, 2009):

Estadio I: piel integra con eritema no blanqueante. En este estadio la piel esta integra, pero presenta eritema en área localizada que no palidece a la presión, generalmente sobre una prominencia ósea. También puede presentarse decoloración en la piel, calor, edema, induración o dolor. En la piel de color oscura no se puede visualizar la palidez.

Descripción detallada: el área afectada puede ser dolorosa, firme, blanda y más caliente o fría que el tejido adyacente. El estadio I puede ser difícil de detectar con tonos de piel más oscura.

Estadio II: pérdida parcial del espesor de la piel o aparición de ampolla. La pérdida parcial del espesor de la dermis se presenta en forma de úlcera abierta poco profunda, con el lecho de la herida entre rosado y rojizo, sin esfacelos. También se puede presentar como una ampolla abierta o integra llena de suero y sangre.

¹² European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP): Treatment of pressure ulcers: quick reference guide, Washington DC, 2009, National Pressure Ulcer Advisory Panel.

Descripción detallada: la ulcera por presión de estadio II es superficial, brillante o seca, sin esfacelos o hematomas. Este estadio no debe ser utilizado para describir el exudado de la piel, quemadura, dermatitis asociada a incontinencia, maceración o excoriación.

Estadio II: pérdida completa del espesor de la piel (grasa visible). En una ulcera de estadio III hay una pérdida completa del espesor del tejido. La grasa subcutánea puede estar visible, pero no el hueso los tendones o los músculos. Pueden concentrarse algunos esfacelos. También pueden identificarse úlceras cavitadas y tunelizadas.

Descripción detallada: la profundidad de una ulcera por presión en estadio III varía según la ubicación anatómica. En el puente de la nariz, el oído, el occipital y el maléolo no hay tejido (adiposo) subcutáneo y las úlceras de estadio III pueden ser superficiales. Por el contrario en las zonas de adiposidad significativa pueden desarrollarse úlceras por presión en estadio III muy profundas. En este caso, el hueso/tendón no es directamente visible o palpable.

Estadio IV: pérdida completa del espesor de los tejidos (musculo/hueso visible). En una ulcera estadio IV se produce una pérdida completa del grosor del tejido con exposición del hueso, el tendón o el musculo. Pueden existir esfacelos o escaras.

Es frecuente la cavitación y tunelización.

Descripción detallada: la profundidad de una ulcera por presión en estadio IV varía según la ubicación anatómica. Las úlceras en estadio IV pueden llegar al musculo y/o las estructuras de soporte, y es probable que se produzca osteomielitis u osteítis. En este caso, los huesos/ músculos si son visibles o palpables directamente.

No estatificable /no inclasificable: pérdida total del espesor de la piel o de los tejidos. Profundidad desconocida. EL EPUAP y la NPUAP ¹³(2009) desarrollaron una definición para las úlceras en las que no pueden identificarse la profundidad de la lesión al no ser visualizado el lecho y los tejidos dañados. En una úlcera no estatificable hay una pérdida total del espesor del tejido y no puede la profundidad real de la úlcera porque está completamente oculta por esfacelos (color amarillo, tostado, gris, verde o marrón) y/o escaras (color tostado, café o negro) en el lecho de la herida.

Sospecha de lesión tisular profunda. Profundidad desconocida. La sospecha de lesión tisular profunda se produce cuando se observa un área localizada de color morado o marrón en la piel integra o un ampolla llena de sangre causada por una lesión en los tejidos subyacentes debido a la presión y/o cizallamiento.

Descripción detallada: el tejido puede estar precedida por un tejido doloroso, firme, blando, edematizado, más caliente o más frío del tejido adyacente. La lesión tisular puede ser difícil detectar en las personas con tono de piel oscura. La herida puede evolucionar y llegar a estar cubierta por una costra delgada. La evolución puede ser rápida, con la exposición de capas adicionales de tejidos, incluso con el tratamiento.

Figura 2. Estadios de Úlceras por presión



¹³ European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP): Treatment of pressure ulcers: quick reference guide, Washington DC, 2009, National Pressure Ulcer Advisory Panel.



Fuente: Fundamentos de Enfermería 8 Edición. Potter, Perry, Stockert, Hall año 2015, editorial S.A ELSEVIER ESPAÑA

2.1.1.2 Factores que determinan la aparición de las úlceras por presión:

Hay tres factores relacionados con la presión que contribuyen a su aparición

1.Intensidad de la presión: En un estudio clásico de investigación se identificó la presión de oclusión capilar como la mínima presión necesaria para colapsar un capilar. Por tanto si la presión aplicada sobre el capilar supera la presión normal del capilar y el vaso se ocluye durante un periodo de tiempo prolongado, se puede producir isquemia tisular.

Las manifestaciones clínicas de la obstrucción del flujo sanguíneo se pueden identificar mediante la evaluación de la zona de presión.

Después de un periodo de isquemia en los tejidos, si se alivia la presión y se restituye el entorno venoso, la piel vuelve a su tono sonrosado. Este enrojecimiento se produce por vaso dilatación (expansión del vaso sanguíneo), y se denomina en *hiperemia*. Se puede evaluar la hiperemia presionando con los dedos sobre la zona afectada. Si palidece (se vuelve un color más claro) y el eritema vuelve al quitar el dedo, la hiperemia es transitoria, tratándose de un intento de superación del episodio isquémico, denominado *hiperemia*

blanqueante ¹⁴(Pieper, 2012). Sin embargo, si la zona eritematosa no palidece (eritema no blanqueante) cuando se aplica presión, es probable que haya un daño en los tejidos más profundos.

La palidez de produce cuando el tono sonrosado normal del paciente de la piel clara está ausente. Esto no ocurre en loa pacientes con una pigmentación oscura de piel.

2.Duración de la presión: Los dos aspectos que hay que tener en cuenta con respecto al tiempo de presión son tanto la baja presión, durante un periodo prolongado, como una alta presión durante un corto periodo de tiempo, ya que en ambos casos se produce daño tisular. La presión obstruye el flujo de sangre y los nutrientes y contribuye a la muerte celular ¹⁵.(Pieper, 2012). En este sentido, a nivel clínico es importante evaluar la cantidad de presión (comprobar la piel para identificar si hay hiperemia reactiva) y el tiempo que un paciente tolera la presión (comprobar que después de liberar la presión el área afectada palidece)

3.Tolerancia de los tejidos: La capacidad de los tejidos para soportar la presión dependen de la integridad del tejido y las estructuras de soporte. Los factores extrínsecos como el cizallamiento, la fricción y la humedad afectan la capacidad de la piel para tolerar la presión:

- Cuanto mayor es el grado en que estos factores están presentes, más susceptible será la piel a los daños de la presión. El segundo factor relacionado con la tolerancia de los tejidos es la capacidad de las estructuras subyacentes de la piel para ayudar en la redistribución de la presión.

¹⁴ .Pieper B: Pressure ulcers: impact, etiology, and classification. In Bryant RA, Nix DP, editors: Acute and chronic wounds: current management concepts, ed 4, St Louis, 2012, Mosby.

Factores de riesgo de úlceras por presión

1.Deterioro de la percepción sensorial: Los pacientes con una alteración sensorial del dolor y la presión tienen un mayor riesgo de deterioro de la integridad cutánea que los que tienen una sensibilidad normal. Estos pacientes no son capaces de sentir cuando una parte de su cuerpo se somete a mayor presión o dolor prolongado; por ello, tienen un mayor riesgo de úlceras por presión.

2.Deterioro de la movilidad: los pacientes que no pueden cambiar de posición de manera independiente tienen mayor riesgo de desarrollar úlceras por presión. Por ejemplo los pacientes con lesiones de la médula espinal tienen disminuida o ausente la capacidad motora y sensorial y son incapaces de cambiar la posición de las prominencias óseas

3.Alteración de nivel de conciencia: los pacientes que presentan un estado de confusión o desorientación y los que padecen afasia expresiva u otra incapacidad para verbalizar, así como los que han sufrido un cambio en su nivel de conciencia son incapaces de protegerse a sí mismo de desarrollar úlceras por presión. Estos pacientes a veces son capaces de sentir la presión, pero no siempre son capaces de entender como aliviar su malestar o comunicarlo.

4.Cizallamiento: El cizallamiento es el movimiento de deslizamiento de la piel y el tejido subcutáneo mientras el músculo que está por debajo y el hueso permanecen quietos ¹⁶ (Bryant, 2012). También se produce cuando se tira del paciente al realizar la transferencia de la cama a la camilla. Cuando se produce cizallamiento, las capas de la piel y los tejidos subcutáneos se adhieren a la superficie de la cama y las capas de músculo y hueso se deslizan en la dirección del movimiento del cuerpo. Los capilares del tejido subyacente se estiran y

¹⁶ Bryant RA: Types of skin damage and differential diagnosis. In Bryant RA, Nix DP, editors: Acute and chronic wounds: current management concepts, ed 4, St Louis, 2012, Mosby.

presionan por la fuerza de cizallamiento, produciéndose una necrosis en las capas más profundas del tejido.

5.Fricción: La fricción resulta del afrontamiento entre dos superficies, como la fuerza mecánica ejercida cuando la piel se arrastra sobre una superficie gruesa como la ropa de cama ¹⁷.(WOCN, 2010). A diferencia por las lesiones producidas por el cizallamiento, las lesiones causadas por la fricción afectan la epidermis o capa superior de la piel. La piel se muestra de color rojo como si fuera una rozadura.

Se puede producir una lesión por fricción en pacientes agitados, que tienen movimientos incontrolados como en los estados espásticos, y en aquellos cuya piel se arrastra en lugar de levantarse sobre la superficie de la cama durante los cambios posturales

6.Humedad: La presencia y duración de la humedad en la piel aumenta el riesgo de formación de úlceras. La humedad reduce la resistencia de la piel a otros factores físicos tales como la presión y/o fuerza de cizallamiento. La humedad prolongada reblandece la piel haciéndola más susceptible. Debemos recordar que los paciente inmovilizados son incapaces de cumplir con sus propias necesidades de higiene y dependen de otros para mantener la piel seca e inepta. La humedad de la piel puede provenir del drenaje de la herida, la transpiración excesiva y la incontinencia fecal y urinaria.

¹⁷ Wound, Ostomy and Continence Nurses Society: Guideline for prevention and management of pressure ulcers, Guideline for Prevention and Management of Pressure Ulcers: WOCN Clinical Practice Guideline Series, Mount Laurel, NJ, 2010, WOCN.

2.1.1.4 *Tiempo de aparición de las úlceras por presión:*

2.1.2 *Cambio postural en paciente encamado:*

ALINEACION CORPORAL:

La valoración de la alineación corporal del paciente se debe realizar de pie, sentado o acostado.

El primer paso en la valoración de la alineación corporal consiste en colocar la paciente en una posición cómoda, evitando que adopte una postura forzada o tensa. Al valorar la alineación corporal de un paciente inmovilizado o inconsciente, debe retirarse de la cama, las almohadas y otros soportes y se debe colocar la paciente en posición supina

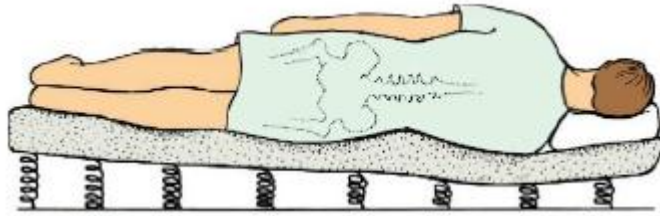
Tumbado: Las personas son conscientes de tener un control voluntario de los músculos y de la percepción de la presión.

Como resultado de ello, por lo general podemos asumir una posición de comodidad cuando se está acostado. Debido a que nuestra (AM), sensibilidad y circulación están dentro de los límites normales, podemos cambiar de posición cuando percibimos tensión muscular y disminución de la circulación.

La valoración de la alineación corporal de un paciente que está inmovilizado o encamado debe hacerse con el paciente en posición lateral. Debe retirarse todos los apoyos a excepción de la almohada de bajo de la cabeza y apoyar el cuerpo en un colchón adecuado, esta posición permite una visión completa de la columna vertebral y la espalda y ayuda a proporcionar otros datos de referencia sobre la alineación corporal tales como si el paciente es capaz de permanecer posicionado sin ayuda. Las vértebras deben estar alineadas y la posición no debe causar incomodidad. Los pacientes con problemas de inmovilidad, disminución de la sensibilidad, problemas en

la circulación y falta de control muscular voluntario tienen mayor riesgo de lesión cuando están tumbados.

Figura 3. Alineación corporal



Fuente: Fundamentos de Enfermería 8 Edición. Potter, Perry, Stockert, Hall año 2015, editorial S.A ELSEVIER ESPAÑA

2.1.2.1 Características de paciente encamado:

2.1.2.2 Posturas y posiciones de paciente encamado

Decúbito supino: En la posición supina, los pacientes reposan sobre su espalda. En la posición supina la relación de las partes del cuerpo es esencialmente la misma que una posición erguida correcta, con la excepción de que el cuerpo está en un plano horizontal.

Para aumentar la comodidad y reducir las lesiones en la piel o el sistema musculoesquelético, se pueden usar almohadas, rodillos trocánteres y rodillos de mano o férulas de brazo. El colchón debe ser lo suficientemente firme como para soportar las vértebras cervicales, torácicas y lumbares. Los hombros permanecen apoyados y los codos ligeramente lesionados para controlar la rotación de los hombros. La utilización de un apoya pies evita el pie caído y mantiene la alineación adecuada.

Figura 4. Posición decúbito supino



Fuente: Fundamentos de Enfermería 8 Edición. Potter, Perry, Stockert, Hall año 2015, editorial S.A ELSEVIER ESPAÑA

Decúbito prono: El paciente en decúbito prono se encuentra con la cara y el pecho hacia abajo. La cabeza suele estar ladeada; pero, si se ha colocado una almohada debajo de la cabeza, debemos comprobar que sea lo suficientemente delgada como para evitar la flexión o la extensión cervical y mantener la alineación de la columna lumbar.

Colocar una almohada debajo de las piernas permite la dorsiflexión de los tobillos y cierta flexión de las rodillas, que promueven la relajación. Si no se dispone de una almohada, los tobillos necesitan estar en flexión dorsal sobre el borde del colchón. A pesar de que esta posición se utiliza rara vez en la práctica, se debe considerar como una alternativa, especialmente en pacientes que normalmente duermen de esta forma.

Figura 5. Posición decúbito prono



Fuente: Fundamentos de Enfermería 8 Edición. Potter, Perry, Stockert, Hall año 2015, editorial S.A ELSEVIER ESPAÑA

Decúbito lateral: *En la posición de cubito lateral el paciente descansa sobre un lado apoyando sobre el hombro y la cadera la mayor parte del peso del cuerpo. Se recomienda una posición lateral de 30 ° en pacientes con riesgo de ulcera por presión.¹⁸ (AHRQ, 2010). La alineación del tronco tiene que ser la misma que de pie. Por ejemplo, debe mantenerse las curvaturas estructurales de la columna, la cabeza debe seguir la línea media del tronco y debe evitarse la rotación de la columna.*

Figura 6. Posición decúbito lateral

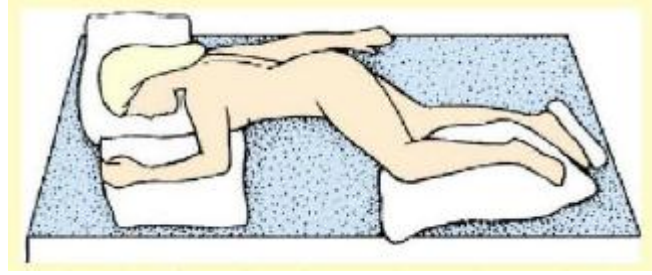


Fuente: Fundamentos de Enfermería 8 Edición. Potter, Perry, Stockert, Hall año 2015, editorial S.A ELSEVIER ESPAÑA

Posición de Sims: La posición de sims se diferencia de la posición de cubito lateral en la distribución del peso del paciente. En la posición de sims el paciente coloca el peso sobre el hueso iliaco anterior, el humero y la clavícula.

Figura 7. Posición Sims

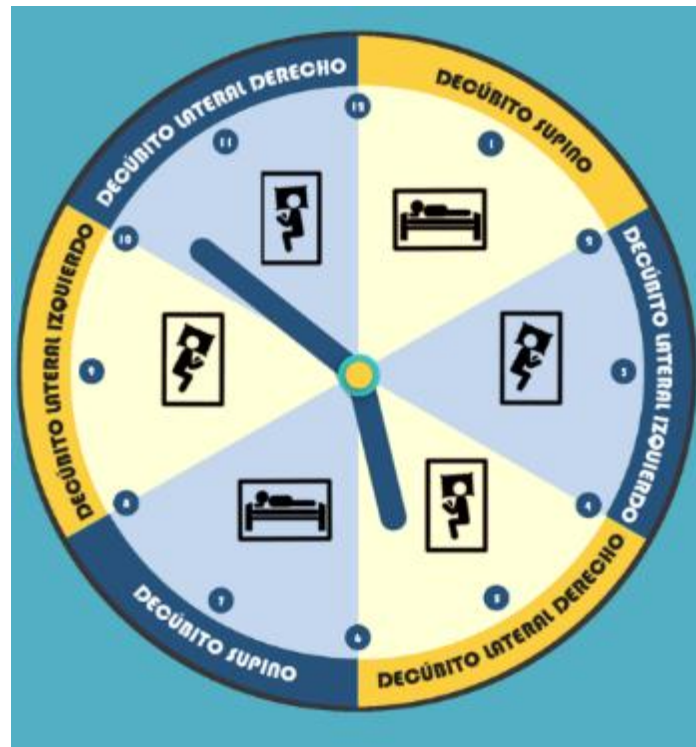
¹⁸ Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ): Pressure ulcer prevention and treatment, 2010



Fuente: Fundamentos de Enfermería 8 Edición. Potter, Perry, Stockert, Hall año 2015, editorial S.A ELSEVIER ESPAÑA

2.1.2.3 Tiempo de permanencia de pacientes encamados en los diferentes cambios de postura:

Figura.8 Reloj cambio postural



Fuente: Cruz Roja Española. Ser cuidadora. Cambios Posturales

Todo paciente detectado como de riesgo debe ser cambiado de posición si no hay contraindicación por su patología de base. El periodo de tiempo entre cada cambio no debe exceder generalmente de dos horas y deberá estar definido en el plan de cuidados o historia del paciente. Los pacientes, en los que sea posible, deberán ser educados para cambiar de posición ellos mismos.

En general se darán cambios posturales cada 2-3 horas (al menos dos por turno) a los pacientes encamados, siguiendo una rotación programada e individualizada que incluya siempre que se pueda el decúbito supino, el decúbito lateral izquierdo y el decúbito lateral derecho, y registrando la posición en la que se deja al paciente para dar continuidad a los cuidados ¹⁹

¹⁹ Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ): Pressure ulcer prevention and treatment, 2010

2.1.2.4 Actividad del cambio postural:

Reglas básicas para los trabajadores/as del sector sanitario y/o socio- sanitario que realizan tareas de movilización de enfermos:

1. Planificar el movimiento
2. Motivar al enfermo para que colabore con el movimiento dentro de sus posibilidades
3. Proporcionar una base amplia de apoyo, y mantener separados los pies, uno ligeramente delante del otro.
4. Sostener los objetos cerca del cuerpo, la fuerza requerida para mantener el equilibrio del cuerpo aumenta conforme la línea de gravedad se aleja del punto de apoyo.
5. Proteger la espalda:
 - No doblarla incorrectamente, la espalda debe estar recta.
 - Hacer uso de los músculos de las piernas para moverse y levantarse, de este modo el levantamiento estará a cargo de los músculos más grandes y fuertes que no se fatigan tan rápido como los pequeños.
6. Contraer los músculos abdominales y glúteos para estabilizar la pelvis antes de movilizar al enfermo, esto protege los ligamentos y articulaciones contra la tensión y las lesiones.
7. Utilizar el contrapeso del cuerpo
8. Utilizar, siempre que la tarea lo permita, un medio mecánico cuando se tenga alguna sospecha de que la carga resulta demasiado pesada. Si no se dispone de ayuda mecánica pedir ayuda a un compañero.
9. Colocar correctamente el pie en la dirección hacia donde debe hacerse el giro para proteger la columna vertebral.
10. Trabajar a la altura adecuada:
 - Demasiado alto: Tensión en zona lumbar y hombros.
 - Demasiado bajo: Flexión de espalda innecesaria

Figura 9. Actividad cambio postural

**1) DECÚBITO SUPINO A DECÚBITO LATERAL:
Enfermo dependiente**

a) Pedirle al paciente que estire el brazo hacia el lado que va a girar el cuerpo y que flexione el otro brazo sobre el pecho.

b) Pedirle que flexione la rodilla del miembro que va a quedar por encima. Si no puede, el sanitario flexionará la rodilla del paciente.

c) Colocar uno de sus brazos por debajo del hombro y el otro por debajo de la cadera.

d) Girar al paciente hacia el lado en que se encuentra el sanitario, y dejarlo colocado en Decúbito lateral.



Otra opción para cuando el paciente no pueda flexionar



Figura 10. Actividad cambio postural

2) DECÚBITO SUPINO A DECÚBITO LATERAL CON AYUDA DE SABANAS DESLIZANTES: Enfermo dependiente

Para iniciar el cambio postural se debe colocar una sábana deslizante que facilite el desplazamiento del enfermo. |



Fuente: Manual de Movilización de Enfermos Mutua Balear. Área de seguridad e higiene en el trabajo

Figura 11. Actividad cambio postural



5) INCORPORACIÓN EN LA CAMA: Enfermo dependiente

a) El sanitario agarra de manera firme el codo del paciente y desliza la otra mano a la altura de las escápulas.



b) Mantener la espalda recta.



c) Utilizar la fuerza de la pierna flexionada y contraer abdominales y glúteos.



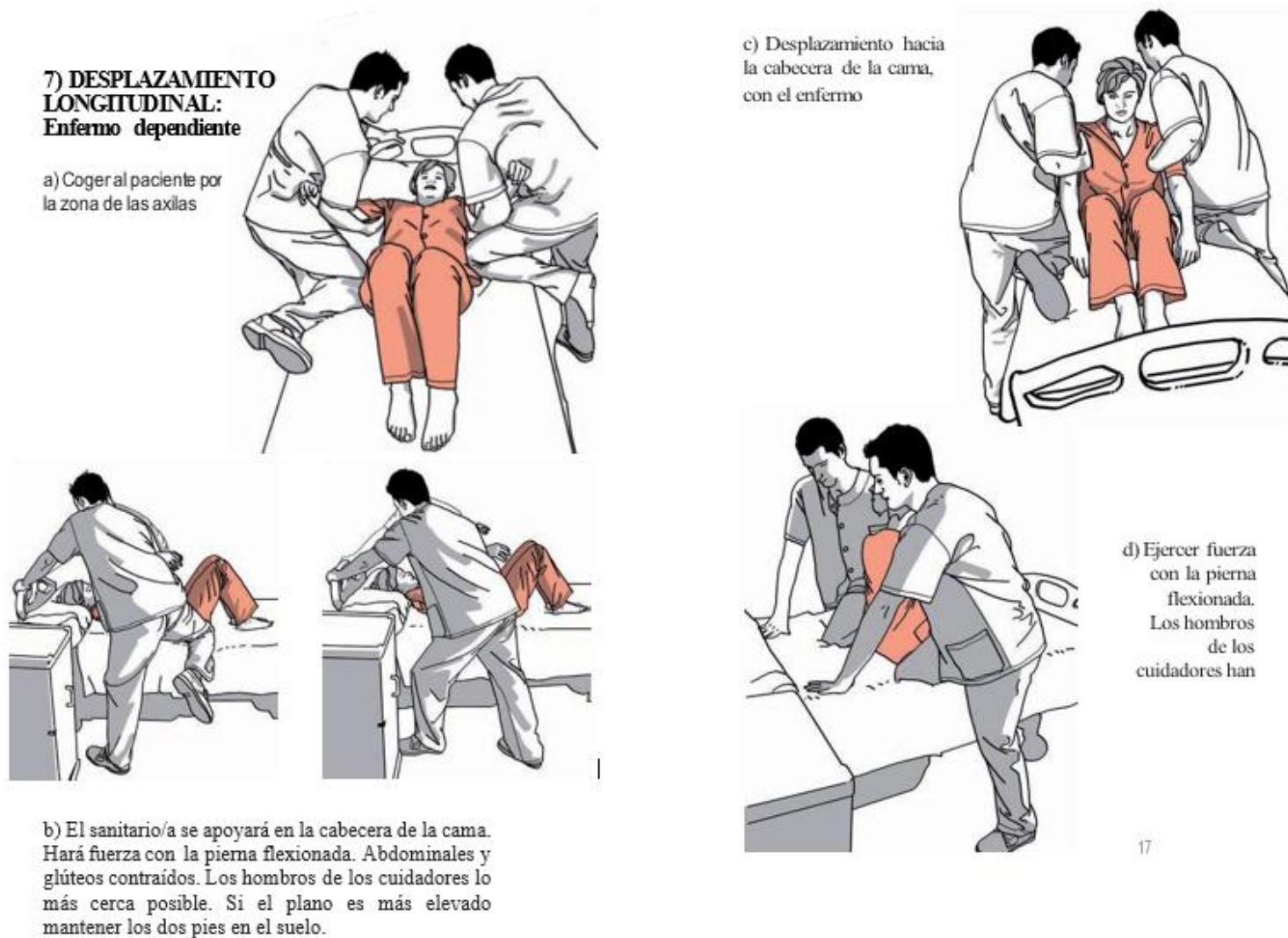
Fuente: Manual de Movilización de Enfermos Mutua Balear. Área de seguridad e higiene en el trabajo

Figura 12. Actividad cambio postural



Fuente: Manual de Movilización de Enfermos Mutua Balear. Área de seguridad e higiene en el trabajo

Figura 13. Actividad cambio postural



Fuente: Manual de Movilización de Enfermos Mutua Balear. Área de seguridad e higiene en el trabajo

Figura 14. Actividad cambio postural

8) MOVIMIENTO DE UNA CAMA A UNA CAMILLA Y VICEVERSA CON LA AYUDA DE UN DESLIZADOR: Enfermo dependiente



Con camilla: camilla



Con deslizadores: piernas semiflexionadas y abdominales contraídas.

LEVANTAR DEL SUELO: Enfermo dependiente



a) Pedir ayuda.

b) Colocar una toalla bajo la zona de las axilas del paciente y utilizar el contrapeso del cuerpo.



c) Piernas del enfermo entre las piernas de los

Fuente: Manual de Movilización de Enfermos Mutua Balear. Área de seguridad e higiene en el trabajo

2.1.2.5 Superficies de apoyo:

Se considera como SEMP a cualquier superficie o dispositivo especializado, cuya configuración física y/o estructural permite la redistribución de la presión, así como otras funciones terapéuticas añadidas para el manejo de las cargas tisulares, de la fricción, cizalla y/o microclima, y que abarca el cuerpo de un individuo o una parte del mismo, según las diferentes posturas funcionales posibles.

Las superficies más utilizadas son:

- **Estáticas:** Actúan aumentando el área de contacto con la persona. Cuanto mayor sea la superficie de contacto menor será la presión que tenga que soportar. Entre los materiales más utilizados en su fabricación se encuentran las espumas de poliuretano especiales, fibras siliconizadas, silicona en gel, viscoelásticas, etc.
- **Dinámicas:** Permiten variar de manera continuada, los niveles de presión de las zonas de contacto del paciente con la superficie de apoyo. Parece claro que la asignación de la superficie debe hacerse en función del riesgo de desarrollar úlceras que presente la persona, de tal manera que esta asignación y utilización sea costo-efectiva.

Por ello, y siguiendo los criterios de expertos proponemos:

- En personas de riesgo bajo, se recomienda utilizar superficies estáticas.
- En personas de riesgo medio o alto, se recomienda usar superficies dinámicas o si no es posible, al menos de baja presión constante.

2.1.3 Sistemas o mecanismos implementados para el cambio postural en pacientes encamados:

2.1.3.1 Sistemas o mecanismos manuales

Tabla 4. Sistemas o mecanismos manuales: manta de piel natural

PRODUCTO: MANTA PIEL NATURAL	MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura 15. Manta piel natural</p>  <p>Fuente: Ortocomercio ayudas anti escaras</p> <p>Para la prevención de las escaras durante largos períodos de permanencia en cama. Se utilizan colocándolas sobre la sábana y en contacto directo con la lana, también es muy útil para las zonas donde se requiere un cuidado especial al estar sentado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lana natural 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo coeficiente de fricción o de rozamiento. • Alta absorción de la humedad (34% aproximadamente). • Aislante contra el frío y el calor. • Propiedades ignífugas, antibacterianas y antiácaros. • Propiedades terapéuticas y de prevención. • reducen la fuerza de fricción sobre la cama, lo que beneficia la mejor circulación y el mejor trofismo cutáneo.
	DIMENSIONES	DESVENTAJAS
	<p>Largo de 100 x 115 cm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Absorción de malos olores • No realiza cambios posturales • Se tiñen con facilidad y el daño es permanente • Aunque no reducen de manera significativa la presión en las áreas de apoyo
	TIPO DE SUPERFICIE	
	<p>Estática</p>	

Fuente: Autores

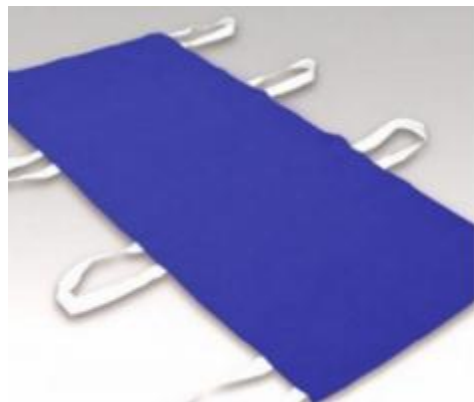
Tabla 5. Sistemas o mecanismos manuales: cuña posicionadora 30°system

PRODUCTO: CUÑA POSICIONADORA 30° SYSTEM	MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura 16. Cuña posicionadora</p>  <p>Fuente: Soluciones diarias , ayudas técnicas</p> <p>Fuente: Autores</p>	<ul style="list-style-type: none"> Espuma Viscoelástica con efecto de memoria <p>La cuña posicionadora 30° de SYSTEM ha sido diseñada utilizando múltiples materiales combinando una espuma central anatómica recubierta de viscoelástico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recomendada para la prevención o tratamiento de las úlceras por presión en la zona del sacro La solución: Posición semi-lateral a 30°Diversos autores y estudios defienden y recomiendan encarecidamente la posición semi-lateral a 30° para sustituir la estrategia de lateralizaciones a 90° dado el riesgo para el trocánter. Su forma simétrica permite su utilización tanto en el lado derecho como en el izquierdo
	DIMENSIONES	DESVENTAJAS
	<p>Medidas: 37 x 26 cm Peso: 0.23 Kg</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los cambios frecuentes de posición, con lateralizaciones a 90° no son suficientes para prevenir el riesgo de úlceras por presión en el trocánter. incrementa las presiones en la zona del trocánter.
	TIPO DE SUPERFICIE	
	Estática	

Tabla 6. Sistemas o mecanismos manuales: bota izquierda, codera naturlamb básica

PRODUCTO: BOTA IZQUIERDA NATURLAMB BÁSICA		MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura.17 Bota Naturlamb básica</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Lana de Oveja• Velcro• Espuma viscoelástica	<ul style="list-style-type: none">• Absorción de humedad 34%• Bajo coeficiente de rozamiento• Aislante térmico• Es un campo hostil a virus y bacterias	
	DIMENSIONES		DESVENTAJAS
	<p>TALLAS Disponible en cinco tallas XXS: 27-30 XS: 31-35 S: 36-39 M: 40-43 L: 44-47</p>		<ul style="list-style-type: none">• No soporta altas temperaturas• Pacientes alérgicos a la lana• Absorción de malos olores• Se tiñe con facilidad y el daño es permanente.
PRODUCTO: CODERA NATURLAMB BÁSICA		MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura.18 Codera Naturlamb básica</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Lana de Oveja• Velcro	<ul style="list-style-type: none">• Absorción de humedad 34%• Bajo coeficiente de rozamiento• Aislante térmico• Es un campo hostil a virus y bacterias• mantiene la piel seca. Con ello evitamos el reblandecimiento de las zonas afectadas y por consiguiente provocar la escara.	
	DIMENSIONES		DESVENTAJAS
	<p>Talla única</p>		<ul style="list-style-type: none">• No soporta altas temperaturas• Pacientes alérgicos a la lana• Absorción de malos olores• Se tiñe con facilidad y el daño es permanente.• En pacientes con baja densidad muscular no permiten un buen ajuste.


Tabla 7. Sistemas o mecanismos manuales: sabanas de algodón, sabana deslizante con asas bariátrico

PRODUCTO: SABANAS DE ALGODON		MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura.19 Sabanas de Algodón</p> 	<ul style="list-style-type: none">Tela 100% de algodón		
	DIMENSIONES		
	<ul style="list-style-type: none">130x160cm150x180cm200x130cm250x290cm	<ul style="list-style-type: none">suaves al tactoAl estar hechas en fibras naturales permite mayor absorción ya que el aire pasa a través de ella y no retiene la humedad.No irritan la pielNo producen pelusas	
PRODUCTO: SABANA DESLIZANTE CON ASAS BARIATRICO		MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura.20 Sabanas deslizante con asas bariátrico</p> 	<p>Se fabrican en un tejido técnico de alta tenacidad, súper deslizante y de muy baja fricción disponiendo de asas en 2 lados.</p>		
	DIMENSIONES		
	<ul style="list-style-type: none">200 x 100 6 asas,200 x 90, 6 asas,200 x 90, 8 asas	<ul style="list-style-type: none">El algodón puede encogerse y al secarlo a altas temperaturas puede quedar con arrugas difíciles de eliminarTiene un ligero desgaste	
PRODUCTO: SABANA DESLIZANTE CON ASAS BARIATRICO		MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura.20 Sabanas deslizante con asas bariátrico</p> 	<p>Se fabrican en un tejido técnico de alta tenacidad, súper deslizante y de muy baja fricción disponiendo de asas en 2 lados.</p>		
	DIMENSIONES		
	<ul style="list-style-type: none">200 x 100 6 asas,200 x 90, 6 asas,200 x 90, 8 asas	<ul style="list-style-type: none">La Tela Deslizante para Traslados es útil para desplazar a los pacientes sin necesidad de levantarlos.Está equipada con una capa impermeable y transpirable.Se puede lavar hasta 100°CEs esterilizable químicamente y en autoclave una óptima solución para realizar transferencias de pacientes con gran peso de una forma más segura y ergonómica.	
PRODUCTO: SABANA DESLIZANTE CON ASAS BARIATRICO		MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura.20 Sabanas deslizante con asas bariátrico</p> 	<p>Se fabrican en un tejido técnico de alta tenacidad, súper deslizante y de muy baja fricción disponiendo de asas en 2 lados.</p>		
	DIMENSIONES		
	<ul style="list-style-type: none">200 x 100 6 asas,200 x 90, 6 asas,200 x 90, 8 asas	<ul style="list-style-type: none">Es necesario que sea manipulado con 2 o más personasAl ser implementado puede generar fricciones en la pielLa sábana TTE-6145 NO INCORPORA deslizante y está diseñada para su uso en transferencias desde camilla y mesa de operaciones para evitar que el paciente se deslice o desplace.	

Fuente: Autores

2.1.3.2 Sistemas o mecanismos neumáticos

Tabla 8. Sistemas o mecanismos neumáticos: colchón anti escaras Domus 1

Producto colchón anti escaras Domus 1:	MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura 21.Colchon anti escaras Dumus 1</p>  <p>Fuente: Productos Apex. Domus Series: Domus 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricado en PVC sanitario que aporta una mayor durabilidad. • Garantiza el perfecto sellado del equipo impidiendo la entrada de cualquier liquido (Norma IP21). • Compresor: Resistencia al fuego ABS 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la superficie de presión alternante adecuada para tratar las úlceras por presión de grado I. • Compresor compacto y silencioso. Incorpora regulador en función del peso del paciente, para un mejor ajuste. • Es de fácil limpieza en superficie • Máxima protección contra cualquier riesgo eléctrico (Norma: EN60601-1).
	DIMENSIONES	DESVENTAJAS
	<p>Dimensiones colchón cm: 190* 90</p> <p>Dimensiones compresor: 250*125*85 mm</p> <p>Peso colchón: 2 kg</p> <p>Peso compresor: 1.4 kg</p> <p>Dimensiones de caja: 303*170*200 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Al pincharse alguna de sus celdas estas no pueden ser remplazables; es necesario adquirir otro colchón • Es necesario que se haga una revisión periódica de cada tres meses al producto • no realiza cambios posturales • no se puede adquirir el colchón y el compresor por separado • Soporta un peso máximo de paciente hasta 100 kilos • ayuda a prevenir la aparición de las upp cuando el riesgo es bajo.
	TIPO DE SUPERFICIE	
	Dinámica	

Fuente: Autores

2.1.3.3 Sistemas o mecanismos hidráulicos

Tabla 9. Sistemas o mecanismos hidráulicos: grúa para pacientes

PRODUCTO: GRUA PARA PACIENTES	MATERIALES	VENTAJAS
<p>Figura 22. Grúa para pacientes</p>  <p>Fuente: Universidad Politecnica de Valencia. Instituto Biomedica de Valencia</p> <p>Incluye un apoyo para los pies y apoyos tibiales. La sujeción de la persona suele ser a través de un arnés que la rodea por debajo de las axilas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grúa de acero con tratamiento epoxi-electroestático resistente a los limpiadores habituales • Sling de poliéster con refuerzos semirrígidos para control cefálico y fácil lavado a 80° C 	<ul style="list-style-type: none"> • Permiten hacer las transferencias de forma muy rápida y cómoda • Facilitan el cambio de pañales del usuario. • Muchos modelos disponen, además, de unos mangos donde la persona se puede sujetar durante la transferencia y el traslado.
	DIMENSIONES	DESVENTAJAS
	<p>- En modelos para elevación de: 150kg 200kg 250kg</p> <p>-Incluyen: Arnés Sentado Arnés Acostado Báscula</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No es conveniente para personas con problemas óseos, con riesgo de fractura, requieren una cierta capacidad muscular en rodillas y cadera. • No pueden hacerse transferencias en posición de tumbado ni desde el suelo. • Los mecanismos de plegado y desmontado son, con frecuencia, más complejos que en las grúas con arneses. • Son muy voluminosas, requieren grandes superficies de maniobra y permiten únicamente transferencias en las que tanto la posición de partida como la de destino sea tumbado.

Fuente:

Autores

2.2 Marco conceptual:

Abducción: Movimiento de alejar una extremidad del cuerpo.

Atrofia: Pérdida o reducción del tamaño o de la actividad fisiológica de una parte del cuerpo causada por una enfermedad u otros factores.

Alineación corporal: Es cuando el centro de gravedad del individuo está estable.

Cizallamiento: Fuerza ejercida contra la piel cuando ésta permanece inmóvil y las estructuras óseas se mueven.

Cambio postural: Se emplean para facilitar la exploración del paciente, su tratamiento, la prevención, de lesiones consecutivas a la inmovilidad, y su comodidad cuando esta encamado.

Decúbito lateral: Recostado sobre un lateral de su cuerpo. Su espalda esta recta y la pierna inferior está en extensión o ligeramente flexionada, mientras que la pierna superior esta flexionada. Para realizar exploraciones, higiene, masajes, etc.

Decúbito prono: Tumbado sobre el abdomen, piernas extendidas y la cabeza girada hacia un lado. Los brazos pueden estar extendidos a lo largo del cuerpo o a ambos lados de la cabeza. Para operados de la zona dorsal; también se le llama posición decúbito ventral.

Decúbito supino: Tumbado sobre la espalda, con los brazos y las piernas en extensión y cerca del cuerpo. Para exploración médica y post- operados.

Dermis: Capa vascular sensitiva de la piel que se encuentra directamente bajo la epidermis; compuesta por colágeno y tejido conjuntivo elástico fibroso que dan fuerza y elasticidad a la dermis.

Desbridamiento: Eliminación del tejido muerto de una herida.

Desinfección: Proceso de destrucción de todos los organismos patógeno, excepto las esporas

Dispositivo: Pieza o conjunto de piezas o elementos preparados para realizar una función determinada y que generalmente forman parte de un conjunto más complejo.

Edema: Acumulación anormal de líquido en los espacios intersticiales de los tejidos.

Encamado: Persona que está confinado a una cama durante las 24 horas del día.

Epidermis: Capa externa de la piel que tiene varias capas delgadas en diferentes etapas de maduración; actúa como una barrera y protege a los tejidos subyacentes de la pérdida de agua, de la lesión mecánica o química y de la penetración de microorganismos causantes de enfermedades.

Eritema: Enrojecimiento o inflamación de la piel o de las mucosas que es resultado de la dilatación y congestión de los capilares superficiales.

Escara: Capa gruesa de tejido muerto y seco que cubre una úlcera por presión o una quemadura térmica. Se puede dejar que se desprenda naturalmente o puede ser necesario extirparla quirúrgicamente.

Esterilización: Técnica para destruir los microorganismos utilizando calor, agua, productos químicos o gases.

Exudado: Líquido, células u otras sustancias que han salido de las células o de los vasos sanguíneos lentamente a través de pequeños poros o grietas en las membranas celulares.

Fricción: Efectos del frotamiento que una superficie ejerce sobre un cuerpo que se mueve sobre ella; fuerza que se produce en una dirección para oponerse al movimiento.

Hiperemia no blanqueante: Enrojecimiento de la piel causado por la dilatación de los capilares superficiales. El enrojecimiento persiste cuando se aplica presión en la zona, lo que indica que los tejidos están dañados.

Inmovilidad: Incapacidad para moverse libremente; causada por cualquier situación que el movimiento está alterado o restringido terapéuticamente.

Irrigación: Proceso de lavado de una cavidad o área de una herida con una corriente de líquido.

Isquemia tisular: La isquemia, o anemia local, puede definirse como la falta parcial o total de aporte de sangre a un órgano o parte de él.

Laceración: Herida rasgada e irregular.

Maceración: Reblandecimiento y rotura de la piel por la exposición prolongada a la humedad.

Medidas antropométricas: Medidas corporales de altura, peso y pliegues cutáneos para evaluar la atrofia muscular.

Movilidad: Es el grado en el que la persona tiene control del movimiento corporal

Necrosis: Es la muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido del organismo, provocada por un agente nocivo que causa una lesión tan grave que no se puede reparar.

Paciente: Se designa a un individuo que es examinado medicamente o al que se administra un tratamiento. Proviene del verbo latín “pati”, que quiere decir “el que sufre”.

Palpación: Método de exploración física en el que el examinador pone sobre el cuerpo del paciente los dedos o las manos para sentir las partes del cuerpo que subyacen de la piel.

Presión: Es una fuerza que actúa perpendicular a la piel como consecuencia de la gravedad, provocando un aplastamiento tisular entre dos planos, uno perteneciente al individuo el otro externo a él (sillón, cama, sondas, etc.)

Postura: Posición del cuerpo en relación con el espacio circundante.

Úlcera por presión: Lesión localizada en la piel o en el tejido subyacente, habitualmente sobre una prominencia ósea; es el resultado de la presión o de la combinación de estas con fricción y cizallamiento, o con ambas.

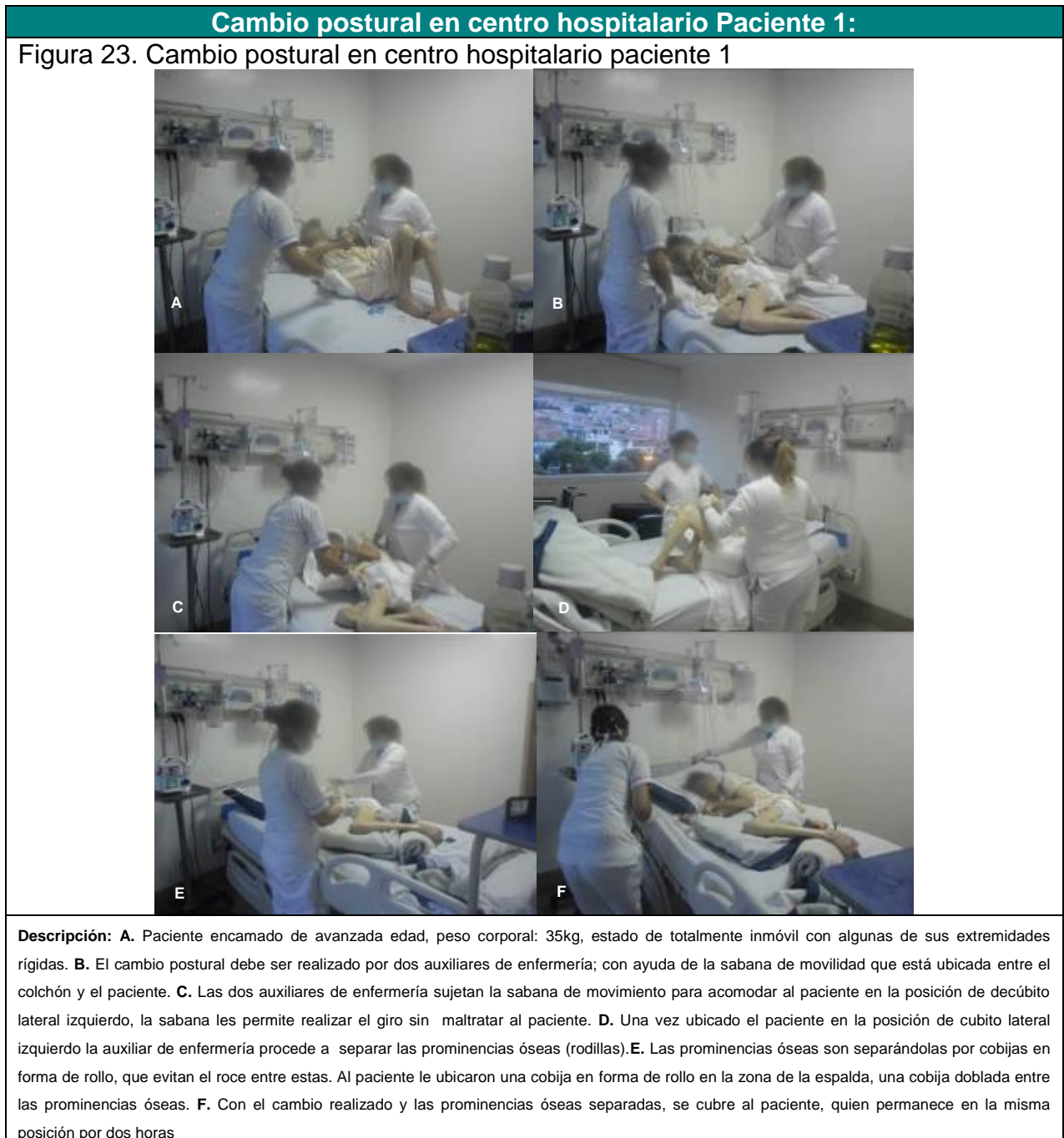
UNIDAD III

3. DESARROLLO

1.1 Construcción de requerimiento:

1.1.1.1 Cambios posturales en centro hospitalario

Tabla 10. Cambio postural en centro hospitalario paciente 1



Fuente: Autores

Tabla. Cambio postural en centro hospitalario paciente 2






Fuente: Autores

Tabla. Cambio postural en centro hospitalario paciente 3



Fuente: Autores



1.1.1.2 Pesos secciones del cuerpo
 Tabla 13. Pesos secciones del cuerpo

PESOS DE LAS DISTINTAS PARTES DEL CUERPO			
ESPALDA		PORCENTAJE	
<p>Figura 26. Espalda</p> 		Tronco sin miembros: 50%	
		CÁLCULOS	
		<ul style="list-style-type: none">• $(50 \% * 30 \text{ kg}) \div 100 \% = 15 \text{ kg}$• $(50 \% * 60 \text{ kg}) \div 100 \% = 30 \text{ kg}$• $(50 \% * 100 \text{ kg}) \div 100 \% = 50 \text{ kg}$	
		PESO DE LA PARTE	
		30 Kg	60 Kg
<p>Figura 27. Cadera</p> 		Cadera: 33%	
		CÁLCULOS	
		<ul style="list-style-type: none">• $(33 \% * 30 \text{ kg}) \div 100 \% = 9,9 \text{ kg}$• $(33 \% * 60 \text{ kg}) \div 100 \% = 19,8 \text{ kg}$• $(33 \% * 100 \text{ kg}) \div 100 \% = 33 \text{ kg}$	
		PESO DE LA PARTE	
		30 Kg	60 Kg
<p>Figura 28. Mano y antebrazo</p> 		Antebrazo sin la mano: 1,6% Mitad del antebrazo sin la mano: $1,6\% \div 2 = 0,8\%$ Mano: 0,7 Porcentaje mano y la mitad del antebrazo: $0,8\% + 0,7\% = 1,5\%$	
		CÁLCULOS	
		<ul style="list-style-type: none">• $(1,5 \% * 30 \text{ kg}) \div 100 \% = 0,45 \text{ kg}$• $(1,5 \% * 60 \text{ kg}) \div 100 \% = 0,9 \text{ kg}$• $(1,5 \% * 100 \text{ kg}) \div 100 \% = 1,5 \text{ kg}$	
		PESO DE LA PARTE	
		30 Kg	60 Kg

Fuente: <http://www.freepik.com>>Designed by kjpargeter / Freepik

Fuente: <http://www.freepik.com>>Designed by kjpargeter / Freepik

Fuente: <http://www.freepik.com>>Designed by kjpargeter / Freepik

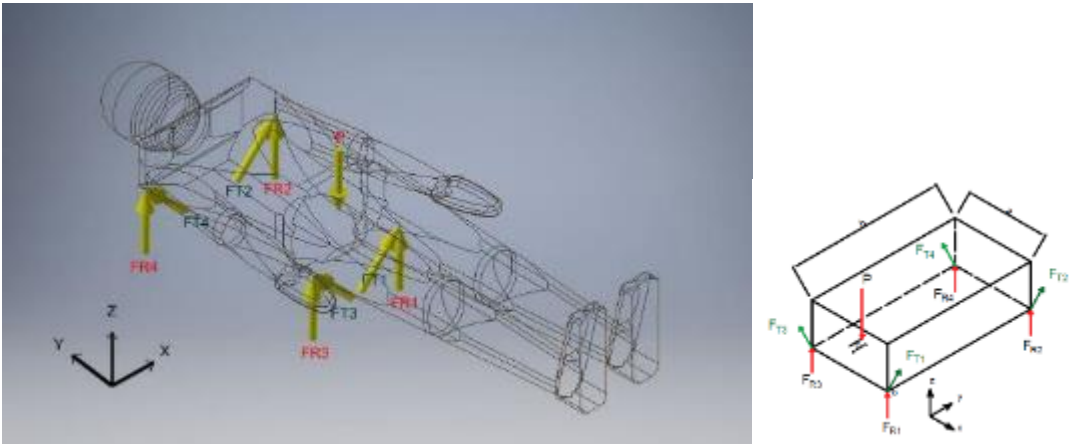
RODILLAS		PORCENTAJE		
Figura 29 . Rodillas		Rodilla con parte de la pierna 24,9%		
		CÁLCULOS		
		<ul style="list-style-type: none"> • $(24,9 \% * 30 \text{ kg}) \div 100 \% = 7,47 \text{ kg}$ • $(24,9 \% * 60 \text{ kg}) \div 100 \% = 14,94 \text{ kg}$ • $(24,9 \% * 100 \text{ kg}) \div 100 \% = 24,9 \text{ kg}$ 		
		PESO DE LA PARTE		
		30 Kg	60 Kg	100 Kg
		7,47 kg	14,94 kg	24,9 kg
Fuente: http://www.freepik.com >Designed by kjpargeter / Freepik</a				
TALONES		PORCENTAJE		
Figura 30 .Talones		Pie 1,5%		
		CÁLCULOS		
		<ul style="list-style-type: none"> • $(1,5 \% * 30 \text{ kg}) \div 100 \% = 0,45 \text{ kg}$ • $(1,5 \% * 60 \text{ kg}) \div 100 \% = 0,9 \text{ kg}$ • $(1,5 \% * 100 \text{ kg}) \div 100 \% = 1,5 \text{ kg}$ 		
		PESO DE LA PARTE		
		30 Kg	60 Kg	100 Kg
		0,45 kg	0,9 kg	1,5 kg
Fuente: http://www.freepik.com >Designed by kjpargeter / Freepik</a				

1.1.1.3 Cálculo de fuerzas

Tabla 14. Calculo de fuerzas

Cálculo de fuerzas
<p>Para el cálculo de la fuerza necesaria para levantar el paciente se consideran los siguientes datos:</p> <p>El centro de gravedad del cuerpo humano se encuentra en la segunda vertebra sacra, a 0.20m de la base del torso.²⁰</p> <p>De las proporciones del cuerpo humano para una persona con estatura de 1,6m</p> <p>Ancho del torso: $a=0.515625$</p> <p>Longitud del torso: $b=0.61875m$</p> <p>Profundidad del torso: $d=0.20m$</p>

Tabla 15. Primer caso: levantar al paciente

PRIMER CASO: LEVANTAR EL PACIENTE
<p>Figura 31. Fuerzas caso 1</p>  <p>Fuente: Autores</p> <p>Sumatoria de fuerzas en el eje Z:</p> $\uparrow + \sum F_X = 0$ $F_{R1} + F_{R2} + F_{R3} + F_{R4} = P \quad (1)$ <p>Sumatoria de momentos respecto a 0 en el eje X</p> $\curvearrowright + \sum M_{0X} = 0$ $0.2P + (b)F_{R2} + (b)F_{R4} = 0$ $F_{R2} = \frac{cP - (b)F_{R4}}{b}$ $F_{R2} = c\frac{P}{b} - F_{R4} \quad (2)$ <p>Dada la simetría del sistema podemos asumir que:</p>

$$F_{R2} = F_{R4} \quad (3)$$

$$F_{R1} = F_{R3} \quad (4)$$

Por lo que tenemos:

$$F_{R2} = \frac{cP}{b} - F_{R2}$$

$$-cP + 2F_{R2} = 0$$

$$F_{R2} = \frac{cP}{2b} \quad (5)$$

Teniendo en cuenta 4 y 5 en 1:

$$2F_{R1} + 2F_{R2} = P$$

$$F_{R1} = \frac{P - 2F_{R2}}{2}$$

Reemplazando 5:

$$F_{R1} = \frac{P}{2} - \frac{cP}{2b}$$

Asumiendo la hipótesis de que se levanta el cuerpo con una manta y la fuerza es ejercida en un ángulo de 45° (θ), Las fuerzas requeridas para levantar el paciente resultaran:

$$F_{R1} = F_{T1} \cos \theta$$

$$F_{T1} = \frac{F_{R1}}{\cos \theta}$$

De la misma manera:

$$F_{T2} = \frac{F_{R2}}{\cos \theta}$$

$$F_{T3} = \frac{F_{R3}}{\cos \theta}$$

$$F_{T4} = \frac{F_{R4}}{\cos \theta}$$

De esta manera podemos resumir después de realizar los cálculos e iteraciones necesarias:

	30	60	120
FR1	10,15	20,30	40,61
FR2	4,85	9,70	19,39
FR3	10,15	20,30	40,61
FR4	4,85	9,70	19,39
FT1	14,36	28,71	57,43
FT2	6,86	13,71	27,43
FT3	14,36	28,71	57,43
FT4	6,86	13,71	27,43

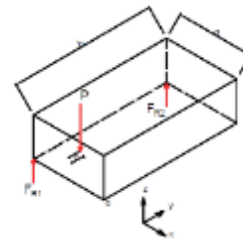
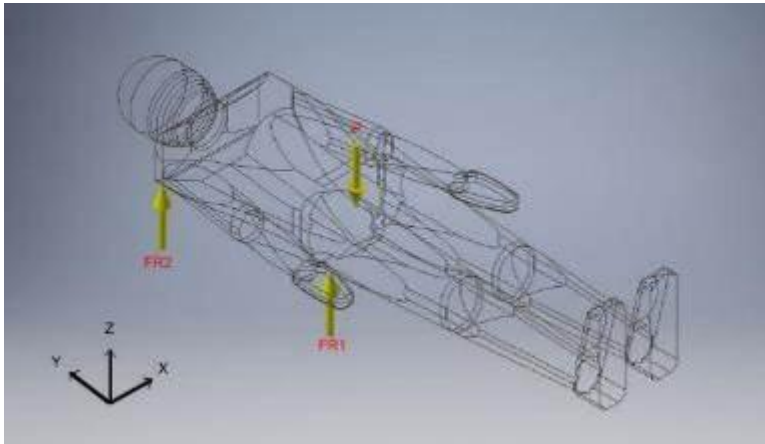
*Los números tienen unidades de Kilogramos-fuerza

Fuente: Autores

Tabla 16.Segundo caso: levantar el cuerpo desde un solo lado

SEGUNDO CASO: LEVANTAR EL CUERPO DESDE UN SOLO LADO

Figura 32. Fuerzas caso 2



Fuente: Autores

$$\uparrow + \sum F_X = 0$$

$$F_{R1} + F_{R2} = P \quad (1)$$

Sumatoria de momentos respecto a 0 en el eje X

$$\curvearrowright + \sum M_{0X} = 0$$

$$0.2P + (b)F_{R2} = 0$$

$$F_{R2} = \frac{cP}{b} \quad (2)$$

Remplazando 2 en 1 y despejando FR1:

$$F_{R1} = P - \frac{cP}{b}$$

De esta manera podemos resumir después de realizar los cálculos e iteraciones necesarias:

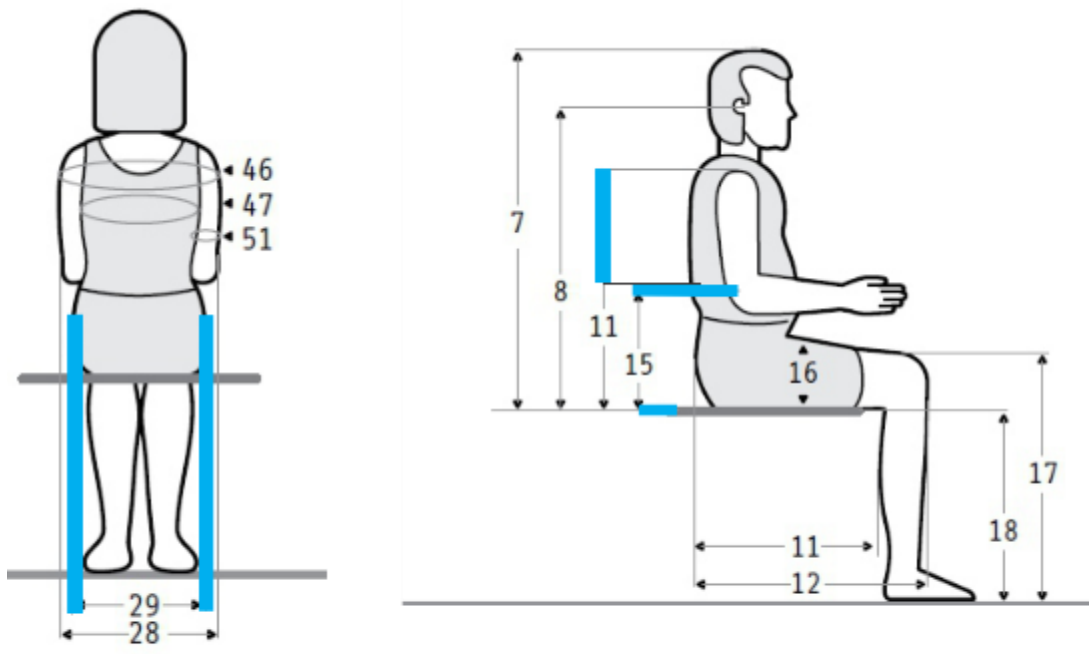
	30KG	60KG	120KG
FR1	20,30	40,61	81,21
FR2	9,70	19,39	38,79

*Los números tienen unidades de Kilogramos-fuerza

Fuente: Autores

3.1.1.4 Ergonomía

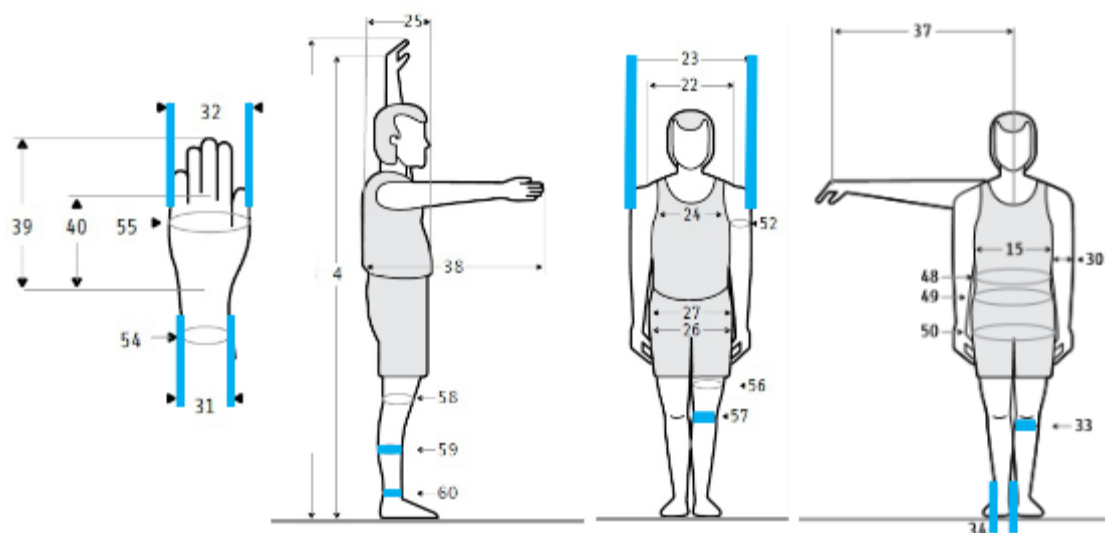
Figura 33. Dimensiones y percentiles en posición sedente población fémina y masculina



Dimensiones	Percentil 95
Ancho de cadera	44 cm
Altura radial	28 cm
Altura acromial _(mitad)	32 cm

Fuente: Dimensiones de la población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Centro de arte, arquitectura y diseño. Segunda edición 2007. Población colombiana.

Figura 34. Dimensiones y percentiles de mano, posición de pie población masculina



Dimensiones	Percentil 95
Ancho de muñeca	6 cm
Ancho de mano	9 cm
Perímetro pierna media	20 cm
Perímetro supramaleolar (mitad)	12 cm
Perímetro muslo medio	59 cm
Anchura bideltoidal	51 cm
Anchura bimalleolar	8 cm
Anchura de rodilla	11 cm

Fuente: Dimensiones de la población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Centro de arte, arquitectura y diseño. Segunda edición 2007. Población colombiana.

3.1.1 *Requerimientos relacionados con los factores que determinan la aparición de úlceras por presión*

Tabla 17. Requerimientos relacionados con los factores que determinan la aparición de úlceras por presión

Requerimiento	Presión	Fricción	Cizallamiento	Humedad
	La presión se debe disminuir mediante la selección adecuada de superficies de apoyo	El dispositivo debe adaptarse a las prominencias óseas evitando el roce o fricción entre estas.	Elevar, no arrastrar, al paciente cuando se le está movilizándolo	El material debe facilitar la evaporación y la humedad corporal
	El producto debe ser eficaz en cuanto a la reducción o alivio de la presión tisular.	Se debe utilizar un dispositivo de transferencia para levantar al paciente en lugar de arrastrarlo.	Los dispositivos deben encajar en las prominencias óseas con el fin de evitar que el paciente se deslice sobre estos.	El material debe provocar escaso calor en la piel para prevenir la maceración en la piel
	El dispositivo debe soportar la presión de hasta 120 kg, en un tiempo de 2 a 3 horas.	Se debe utilizar dispositivos, que eviten que el paciente roce con la superficie de apoyo.	El dispositivo no debe deslizarse sobre la superficie de apoyo	El material del producto debe proteger la piel de la orina y de la heces
	Se debe evitar el peso directo, sobre las prominencias óseas.			El material debe mantener una temperatura adecuada al paciente
	Se debe disminuir los puntos de presión en las diferentes prominencias óseas.			

Fuente: Autores

3.1.2 Tabla general de requerimientos

Tabla18. Tabla general de requerimientos

Variables	Requerimiento (voz del cliente)	Material	Forma	Textura	Color	Tamaño	Uso	Descripción
UPP	Debe permitir mantener la temperatura corporal en un rango de 36°-37.5°C	X						<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico); posee buena resistencia a la radiación uv (luz solar). Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam)
	El dispositivo debe ser suave para evitar la presión, fricción y cizallamiento al estar en contacto con la piel del paciente	X	X	X				<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico); tiene una resistencia a la deformación de 1.2 – 3.6 MPa. Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam); permite que se amolde a cualquier parte del cuerpo y disipe la presión de manera uniforme. Formas orgánicas La textura en la superficie externa es lisa
	El materia debe evitar adherirse a apósitos, lencería del paciente y pañal	X		X				<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico); La textura en la superficie externa es lisa
	Los dispositivos deben permitir la redistribución del peso para evitar los puntos de presión.	X	X					<ul style="list-style-type: none"> Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam); permite que se amolde a cualquier parte del cuerpo y disipe la presión de manera uniforme. Formas orgánicas
	El material debe aislar la piel del paciente evitando una excesiva humedad que produce el reblandecimiento y reducción de resistencia de la piel.	X						<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico); <ul style="list-style-type: none"> absorción de agua en 24 horas = 0,1 – 0,15% Permeabilidad (O2) = 1.29e4 - 3.01e4 cm³. Transmisión de vapor de agua = 1.53 - 3.51 g.mm/m².
Movilidad/ Inmovilidad	El dispositivo debe encajar en las prominencias óseas sin desplazarse sobre la superficie de apoyo	X	X			X	X	<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico) Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) Los elementos de la cadera y de la espalda poseen relieves en su estructura permitiendo la redistribución del peso
	Se debe tener en cuenta el estado físico de los pacientes para saber cuántos dispositivos requiere						X	<ul style="list-style-type: none"> El kit tendrá 6 dispositivos que se podrán ubicar en las partes donde hay mayor prevalencia de upp. <ul style="list-style-type: none"> espalda cadera manos

								<ul style="list-style-type: none"> - rodillas - tobillos
Encamado	El dispositivo debe soportar el peso de cada paciente entre 30 kg hasta 120 kg sin deformarse o dañarse	X	X				X	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico) <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a la compresión = 8.4 – 13.8 MPa - Resistencia a la tracción = 7 – 11.5 MPa - Resistencia 100% a la deformación = 1.2 – 3.6 • Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia a la compresión = 0.01 – 0.12 MPa - Resistencia a la tracción = 0.24 – 0.85 MPa • Formas orgánicas: establecidas a las diferentes partes del cuerpo con prevalencia a upp. • Los 6 dispositivos permiten adaptarse a los diferentes cambios posturales.
	El material y la forma del dispositivo debe fomentar una óptima circulación sanguínea mientras esta encamado	X					X	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) Permite que se amolde a cualquier parte del cuerpo y disipe la presión de manera uniforme. • Los elementos de la cadera y de la espalda poseen relieves en su estructura permitiendo la redistribución del peso
Cambio postural	Debe acoplarse a las siguientes posiciones: Decúbito supino, Decúbito prono Decúbito lateral derecho e izquierdo y sims.	X				X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico) • Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) • Medidas estándar de los dispositivos: <ul style="list-style-type: none"> - Espalda = 54 x 45 x 10cm - Caderas = 53 x 28 x 10cm - Manos = 30 x 19 x 10cm - Rodillas = 32 x 24 x 10cm - Tobillos = 32 x 24 x 10cm
	El dispositivo que se va desarrollar debe promover la lectura fácil rápida y eficiente. Comunicando las zonas donde debe ser ubicado.		X		X		X	<ul style="list-style-type: none"> • Formas orgánicas • Colores de posicionamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Turquesa # 00857A - Azul # 3D81AE • visualmente permiten que al interactuar con los dispositivos, estos sean ubicados de forma correcta.
	El dispositivo debe permitir sencillez en el mantenimiento y manejo	X		X	X		X	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico). Permite su limpieza y desinfección en dos niveles: <ul style="list-style-type: none"> - Bajo nivel: se utilizan germicidas de grado intermedio o simple limpieza con detergente y agua.

								<ul style="list-style-type: none"> - Nivel intermedio: se utilizan germicidas de nivel intermedio. Concentraciones de hipoclorito de sodio según la clasificación del área. • La textura en la superficie externa es lisa, • Colores de posicionamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Turquesa # 00857A - Azul # 3D81AE
	El dispositivo debe adaptarse a las diferentes formas de las articulaciones que se ven afectadas por la presión que ejerce el paciente sobre la superficie de apoyo	X	X			X		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) esta espuma de poliuretano que dispone de la propiedad de memoria de tal manera que se adapta a las diferentes articulaciones. - Resistencia a la compresión = 0.01 – 0.12 MPa - Resistencia 100% a la deformación = 1.2 – 3.6 • Formas orgánicas: establecidas a las diferentes partes del cuerpo • medida estándar de los dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> - espalda = 54 x 45 x 10cm - cadera = 53 x 28 x 10cm - mano = 30 x 19 x 10cm - rodillas = 32 x 24 x 10cm - tobillos = 32 x 24 x 10cm
	El dispositivo debe tener un volumen que permita mantener las prominencias óseas, con el fin de evitar el contacto directo entre estas y la superficie de apoyo	X				X		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) volumen por cada dispositivo es de 10 cm.
	El dispositivo debe evitar pliegues y rugosidades que puedan lesionar la piel del paciente	X		X				<ul style="list-style-type: none"> • Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico) • La textura en la superficie externa es lisa
	Debe contar con la cantidad suficiente de dispositivos y un tamaño estándar para cada una de las prominencias óseas con mayor prevalencia a upp.					X	X	<ul style="list-style-type: none"> • El kit tendrá 6 dispositivos que se podrán ubicar en las siguientes partes del cuerpo: • medida estándar de: <ul style="list-style-type: none"> - espalda = 54 x 45 x 10cm - cadera = 53 x 28 x 10cm - mano = 30 x 19 x 10cm - rodillas = 32 x 24 x 10cm

								- tobillos = 40 x 20 x 10 cm
Superficies de apoyo	El material no debe deformarse y mantener sus características en espacios de tiempo prolongado mínimo de dos horas	X	X				X	<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico). <ul style="list-style-type: none"> Densidad: 1.02e3 – 1.22e3 kg/m³ Estructura interna: espuma viscoelástica (memory foam) <ul style="list-style-type: none"> Densidad: 16 – 35 kg/m³ Formas ergonómicas
	El material no debe absorber la humedad producida por la piel, esfínteres y agentes químicos, para evitar la proliferación de bacterias y que el dispositivo se pueda usar de inmediato.	X		X			X	<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico). <ul style="list-style-type: none"> Conductividad térmica = 0.2 – 0.3 W/m ° C Permite una temperatura corporal mínima (hipotermia 35.5 y máxima de 42) Resistente al agua y a concentraciones de hipoclorito de sodio según el área de limpieza. Textura lisa
	El material no debe tener ninguna reacción a los agentes químicos de los aceites o cremas hidratantes	X						<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico). Es tolerante a : <ul style="list-style-type: none"> Agua (fresca) = excelente Agua (sal) = excelente Ácidos débiles = excelente
	El material debe soportar el desgaste al que se somete con el peso y la presión que el paciente ejerce sobre el							<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico). <ul style="list-style-type: none"> Permeabilidad (O₂) = 1.29e4 - 3.01e4 cm³.mm / m²
Sistema, Mecanismo o estrategias	Se debe tener en cuenta las normas que existen para el desarrollo de dispositivos que tienen contacto directo con la piel de los pacientes en el área de la salud							<ul style="list-style-type: none"> Decreto 374 de 1994 Ministerio de salud número 3113 de 1998
	El material debe poseer características similares a la de la bolsa Uromatic.	X		X		X		<ul style="list-style-type: none"> Superficie externa: Elastómero de silicona (termoplástico). <ul style="list-style-type: none"> Permeabilidad (O₂) = 1.29e4 - 3.01e4 cm³.mm / m²

Fuente: Autores

3.2 Concepto de producto

En la actualidad las úlceras por presión se constituyen como un problema significativo para todo el sistema de salud, ya que por una parte influyen negativamente la calidad de vida de los pacientes que las presentan y por otra parte impactan en los costos asociados al tratamiento, manejo y cura de este tipo de lesiones.

Uno de los factores de mayor incidencia a tener en cuenta en la prevención de las úlceras por presión es la implementación de medios mecanismos o sistemas que promuevan los cambios posturales en los pacientes, de tal manera que mediante este ejercicio se mejore el flujo sanguíneo de los tejidos que recubren las prominencias óseas, los cuales en la gran mayoría de casos están comprometidos en la aparición de este tipo de afecciones.

En consecuencia de lo anterior y para promover este tipo de acciones se plantea la configuración de un kit de dispositivos compuesto por seis elementos que al mismo tiempo que le facilitan al cuidador o enfermero el cambio postural del paciente, atenúan las posibilidades de aparición de las úlceras por presión, gracias a la disminución los agentes de presión, fricción y cizallamiento causantes de este tipo de lesiones.

Este kit que se plantea en tallas (S, M y L) teniendo en cuenta las dimensiones antropométricas de la población colombiana. Se presenta en lo formal como volúmenes con sustracciones, producto de la réplica de las prominencias óseas de mayor compromiso en la aparición de las úlceras por presión (espalda, caderas, muñecas, rodillas y tobillos). La configuración de estos elementos, se consigue a través de procesos de inyección polimérica, en la cual se utiliza como materia prima el memory foam (polímero visco elástico) que luego de ser inyectado y una vez configurados los elementos, estos son sometidos a un recubrimiento de silicona transpirable mediante un proceso de inmersión polimérica.

Este grupo de elementos se constituye como herramientas de baja complejidad y de fácil utilización que:

- En el ejercicio y acciones del cambio postural, permiten una relación más humana y mutuamente provechosa tanto para el cuidador como para el paciente.
- Disminuye las posibilidades de aparición de úlceras por presión, gracias las características tanto de los de los materiales utilizados como de la configuración formal de estos elementos, ya que como se mencionó anteriormente reduce la presión, fricción y cizallamiento.

Siendo estas dos características las de mayor relevancia en los beneficios funcionales y de uso del producto, que en la actualidad no están siendo atendidas de manera suficiente por las soluciones existentes en el mercado.

Los atributos del producto se caracterizan por lo siguiente:

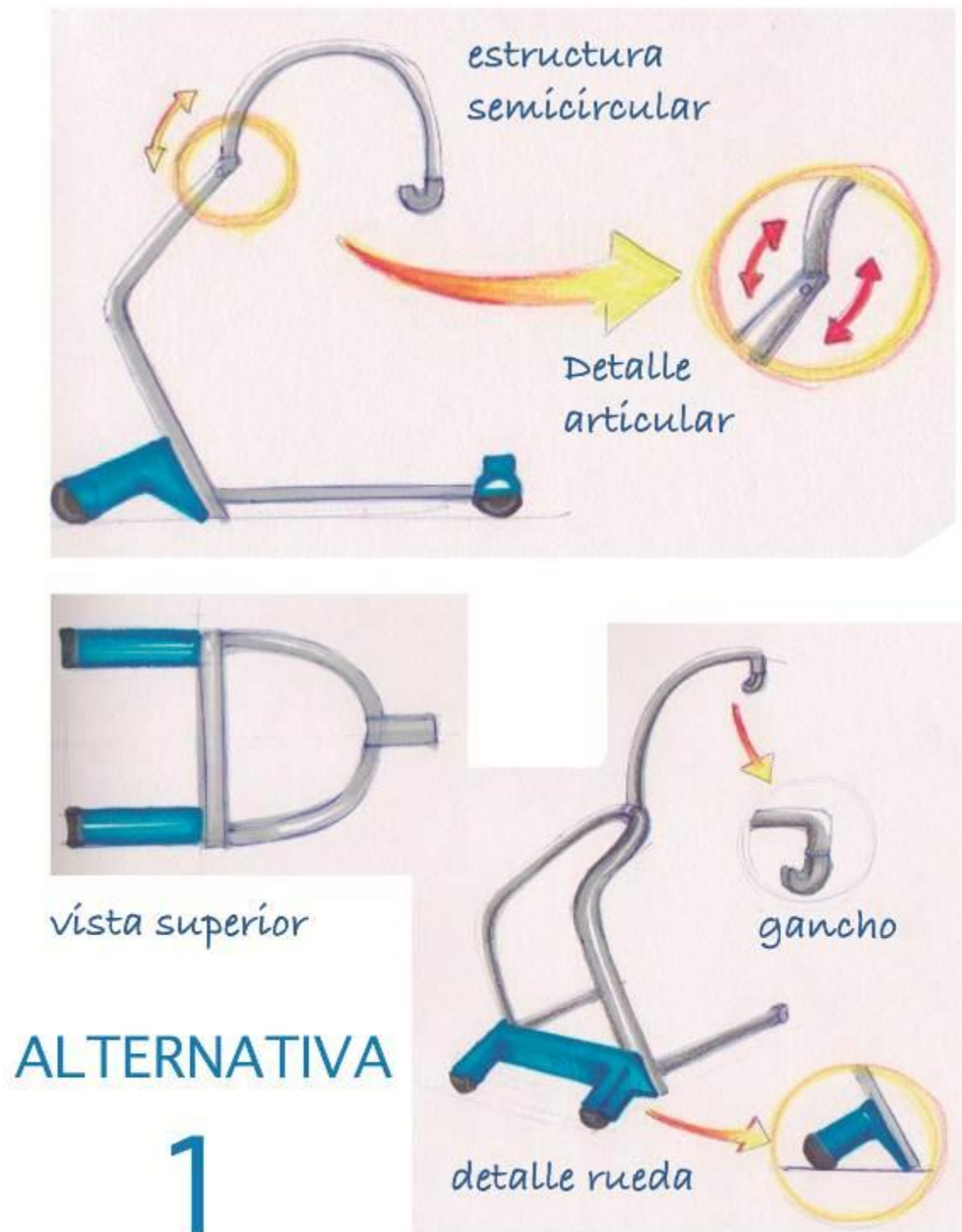
Fácil mantenimiento, ya que permite la limpieza y desinfección con productos químicos tales como: hipoclorito con una concentración de y jabones anti-bacteriales, simplificando el proceso de desinfección y cuidado de los elementos.

Fácil almacenamiento, se pueden apilar los elementos sin que estos se deformen ya que se deposita en su respectivo empaque. Por sus dimensiones, se adapta a cualquier espacio hospitalario o del hogar.

Es fácil de transportar debido a que los elementos son livianos y cuentan con su empaque que permite el traslado sin realizar sobreesfuerzos.

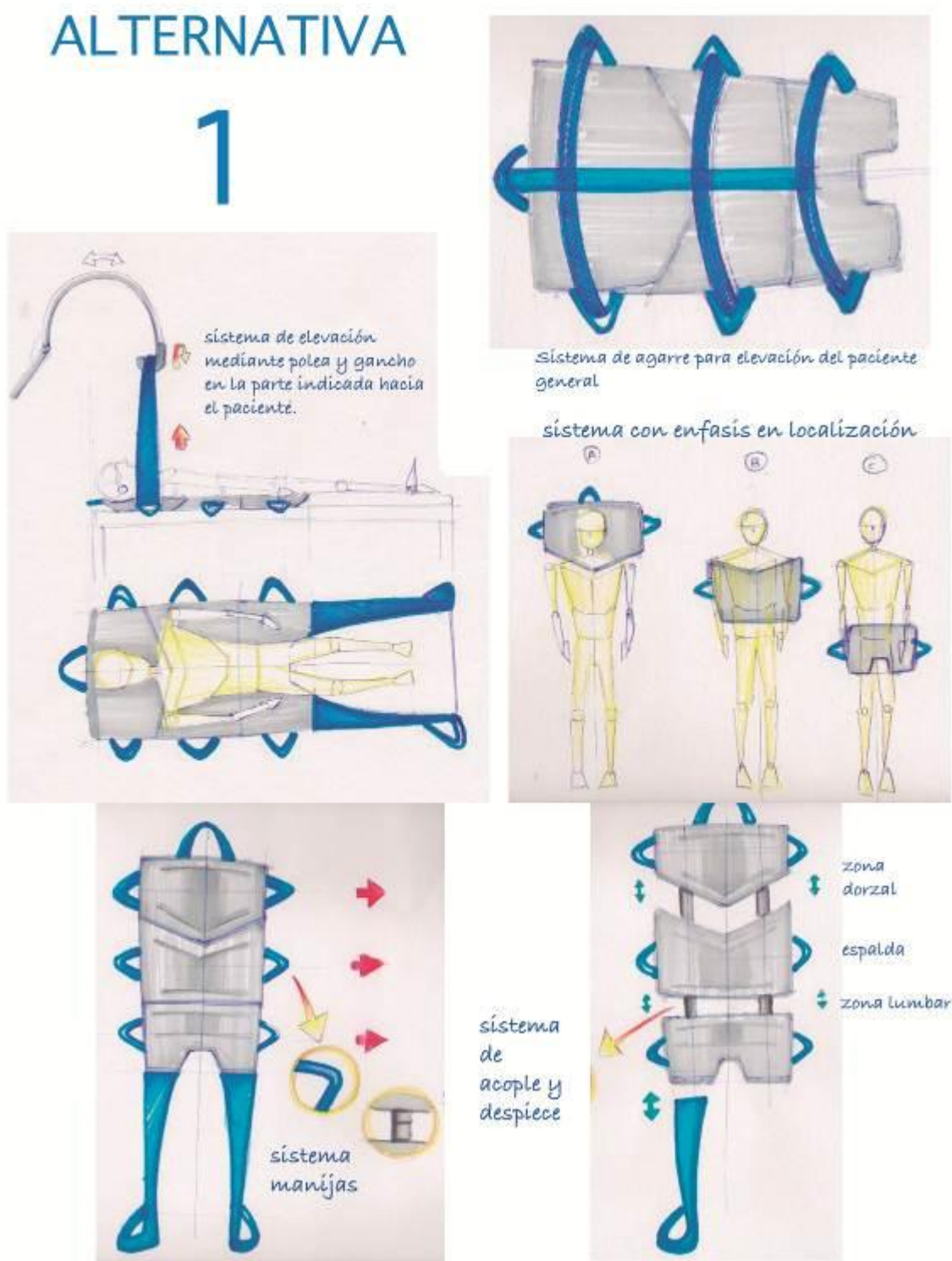
3.3 Alternativas

Figura 35. Alternativa 1: Estructura de sistema de elevación



Fuente: Autores

Figura 36. Alternativa 1: Sistema de elevación



Fuente: Autores

Figura 37. Alternativa 2: Cadera



Se adapta la forma de la cadera en posición decúbito supino, lateral derecho e izquierdo, elevándola y evitando el roce de esta prominencia ósea con la superficie de apoyo.



El color oscuro indica donde posicionar la cadera.

Superficie suave y de fácil limpieza.



Colores usados en el ámbito hospitalario

Figura 38. Alternativa 2: Espalda



Se adapta la forma de la espalda en posición decúbito supino, lateral izquierdo y derecho, elevándola y evitando el roce de esta prominencia ósea con la superficie de apoyo.



El color oscuro indica donde posicionar la espalda



Fuente: Autores

Figura 39. Alternativa 2: Muñecas (a)



Fuente: Autores

Figura 40. Alternativa 2: Muñecas (b)



Fuente: Autores

Figura 41. Alternativa 2: Rodillas



Fuente: Autores

Figura 42. Alternativa 2: Tobillos



Permite ubicar los tobillos en la posición decúbito supino, evitan el roce de los tobillos con la superficie de apoyo y entre sí.



La forma permite adaptarse a los tobillos



El color oscuro indica donde posicionar los tobillos

Fuente: Autores

3.3.1 Evaluación de alternativas

Tabla 19. Evaluación de alternativas

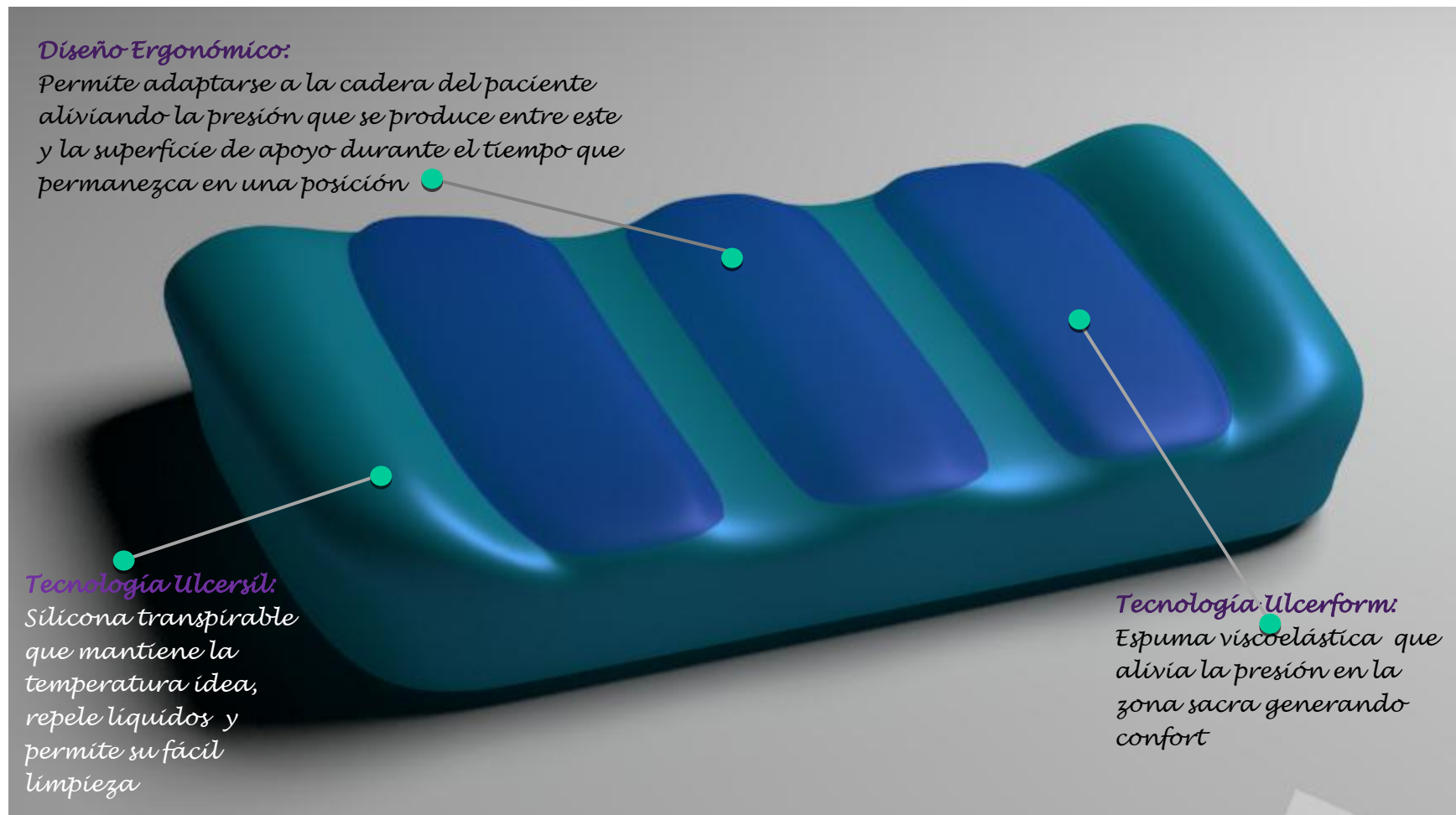
REQUERIMIENTOS	ALTERNATIVA # 1		ALTERNATIVA # 2	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
Debe permitir mantener la temperatura corporal en un rango de 36°-37.5°C.		X	X	
El dispositivo debe ser suave para evitar la presión, fricción y cizallamiento al estar en contacto con la piel del paciente.		X	X	
El material debe evitar adherirse a apósitos, lencería del paciente y pañal.	X		X	
Los dispositivos deben permitir la redistribución del peso para evitar los puntos de presión.		X	X	
El material debe aislar la piel del paciente evitando una excesiva humedad que produce el reblandecimiento y reducción de resistencia de la piel.		X	X	
El dispositivo debe encajar en las prominencias óseas sin desplazarse sobre la superficie de apoyo.		X	X	
Se debe tener en cuenta el estado físico de los pacientes para saber cuántos dispositivos se requieren.		X	X	
El dispositivo debe soportar el peso de cada paciente entre 30 kg hasta 120 kg sin deformarse o dañarse.	X		X	
El material y la forma del dispositivo deben fomentar una óptima circulación sanguínea mientras esta encamado.		X	X	
Debe acoplarse a las siguientes posiciones: Decúbito supino, Decúbito prono Decúbito lateral derecho e izquierdo y Sims.		X	X	
El dispositivo que se va desarrollar debe promover la lectura fácil rápida y eficiente. Comunicando las zonas donde debe ser ubicado.		X	X	
El dispositivo debe permitir sencillez en el mantenimiento y manejo.		X	X	
El dispositivo debe adaptarse a las diferentes formas de las articulaciones que se ven afectadas por la presión que ejerce el paciente sobre la superficie de apoyo.		X	X	
El dispositivo debe tener un volumen que permita mantener las prominencias óseas, con el fin de evitar el contacto directo entre estas y la superficie de apoyo.		X	X	
El dispositivo debe evitar pliegues y rugosidades que puedan lesionar la piel del paciente.		X	X	
Debe contar con la cantidad suficiente de dispositivos y un tamaño estándar para cada una de las prominencias óseas con mayor prevalencia a Upp.		X	X	
El material no debe deformarse y mantener sus características en espacios de tiempo prolongado mínimo de dos horas.		X	X	
El material no debe absorber la humedad producida por la piel, esfínteres y agentes químicos, para evitar la proliferación de bacterias y que el dispositivo se pueda usar de inmediato.		X	X	
El material no debe tener ninguna reacción a los agentes químicos de los aceites o cremas hidratantes.		X	X	
El material debe soportar el desgaste al que se somete con el peso y la presión que el paciente ejerce sobre él.	X		X	
Se debe tener en cuenta las normas que existen para el desarrollo de dispositivos que tienen contacto directo con la piel de los pacientes en el área de la salud.				
El material debe poseer características similares a la de la bolsa Uromatic.		X	X	
TOTAL	3	18	21	0

Fuente: Autores

3.3.2 Diseño al detalle

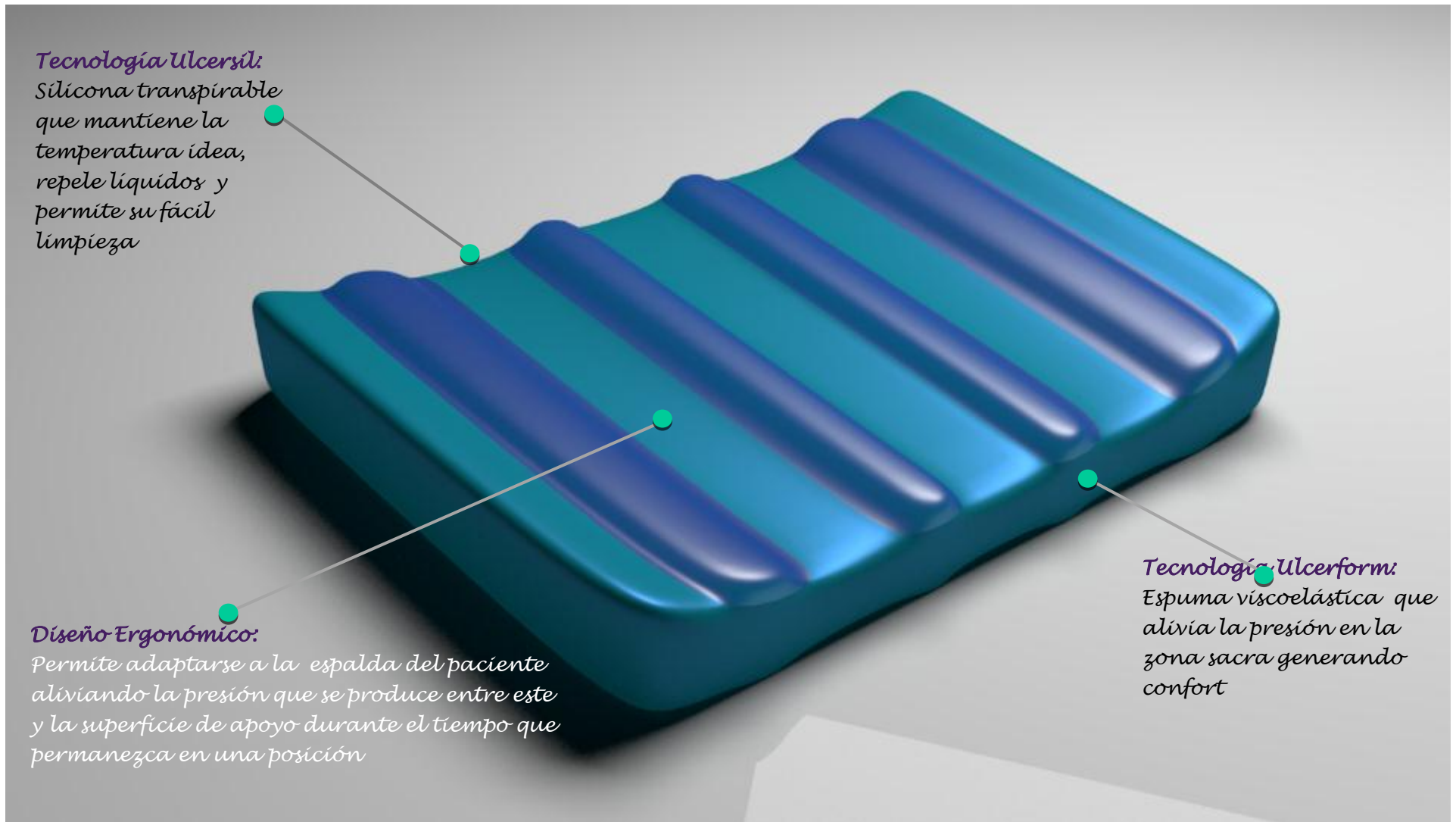
CADERA

Figura 43. Diseño al detalle cadera



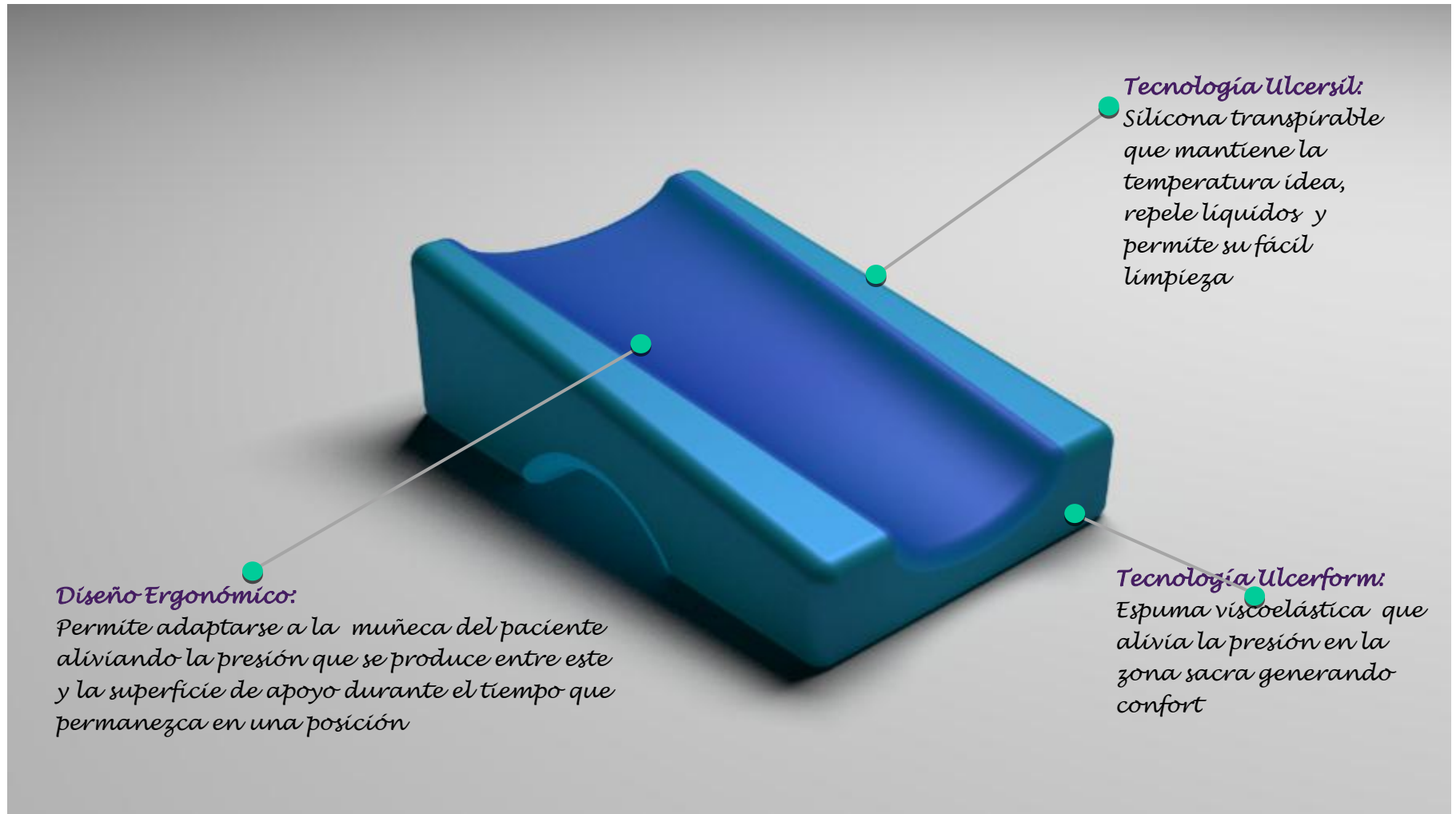
ESPALDA

Figura 44. Diseño al detalle espalda



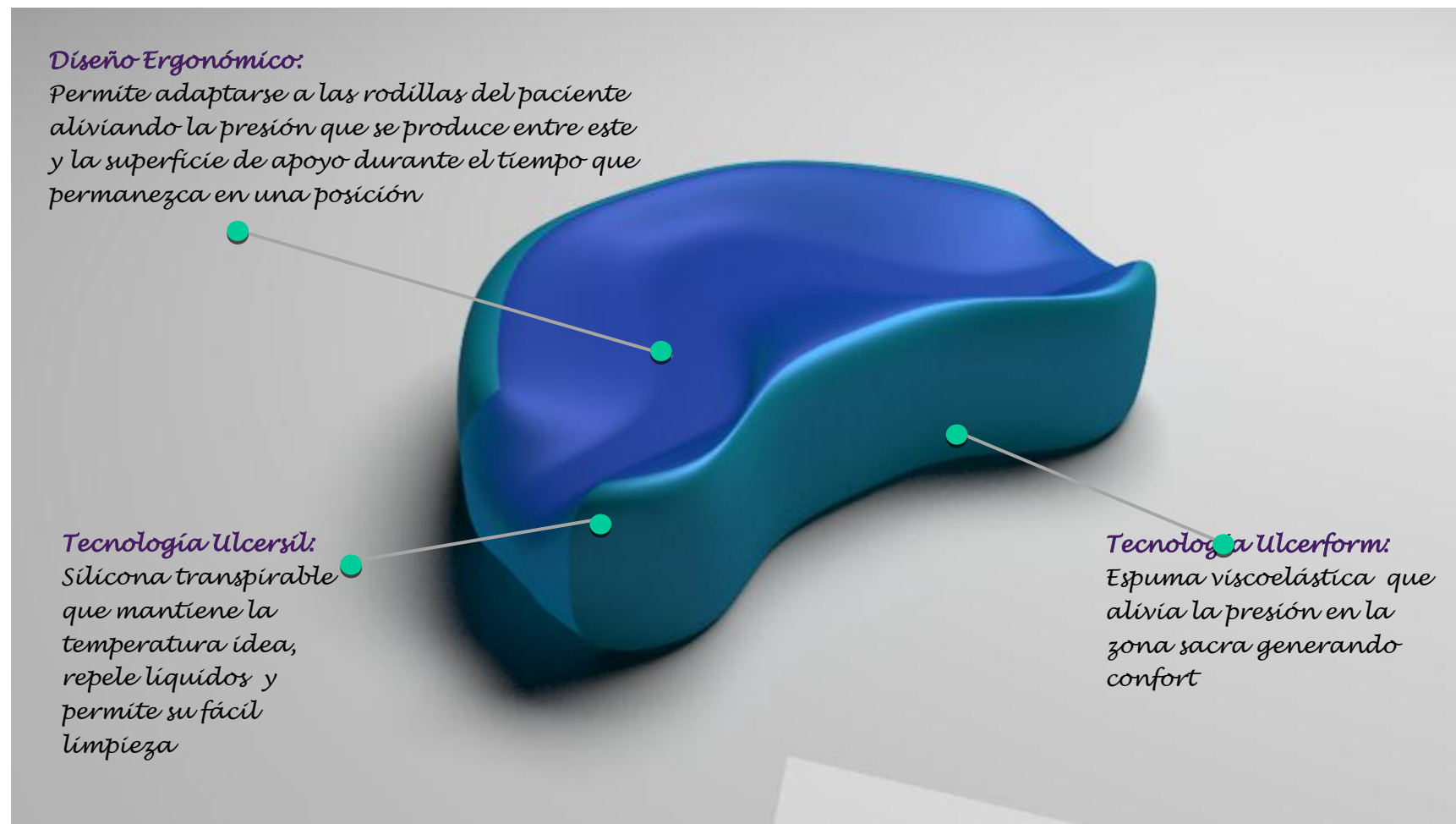
MUÑECAS

Figura 45. Diseño al detalle muñecas



RODILLAS

Figura 46. Diseño al detalle rodillas



TOBILLOS

Figura 47. Diseño al detalle tobillos

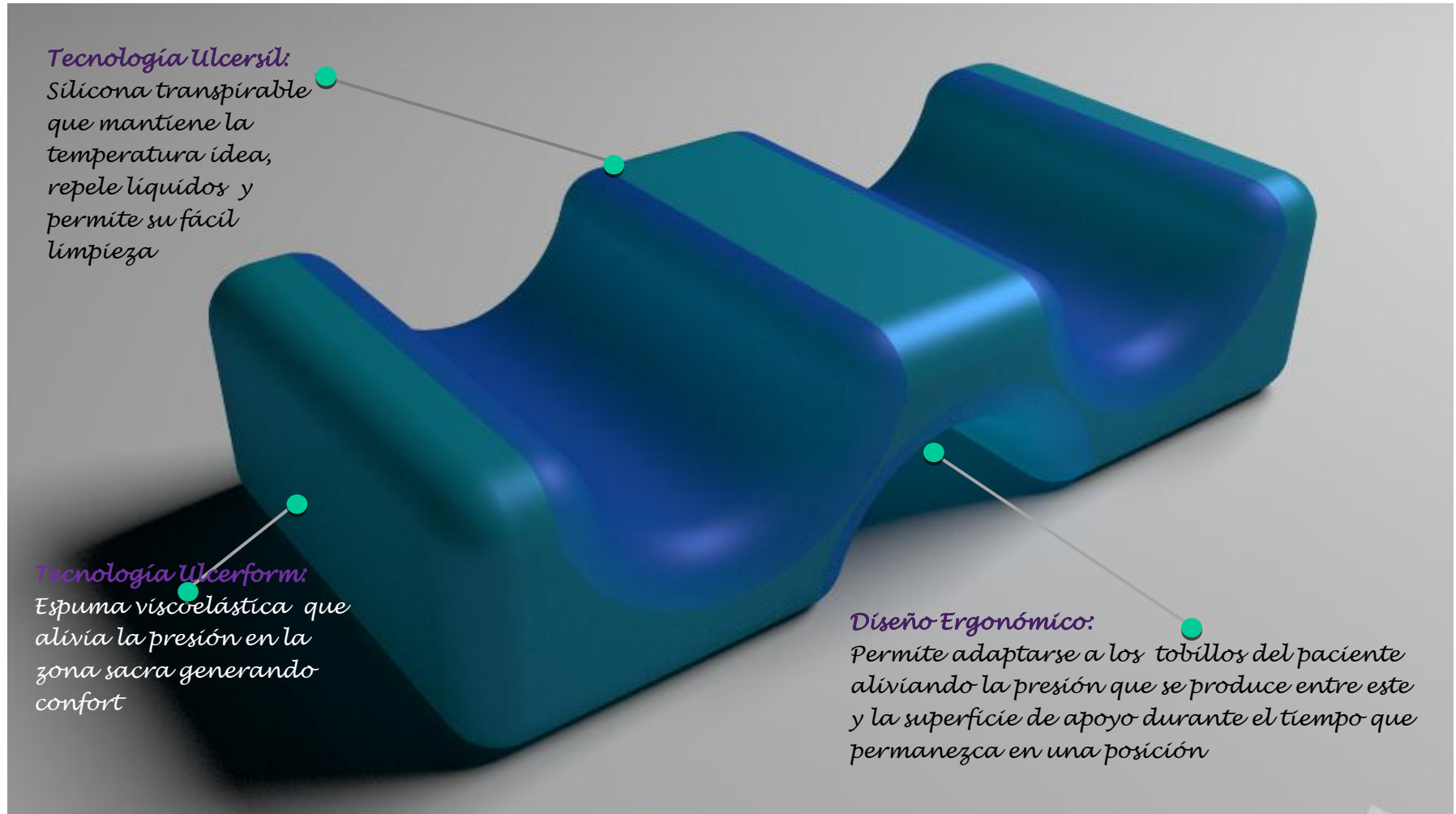
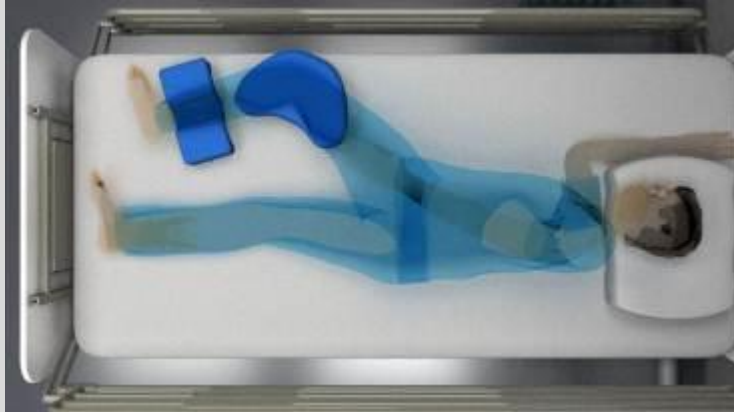


Figura 48. Diseño al detalle cambio postural : sims

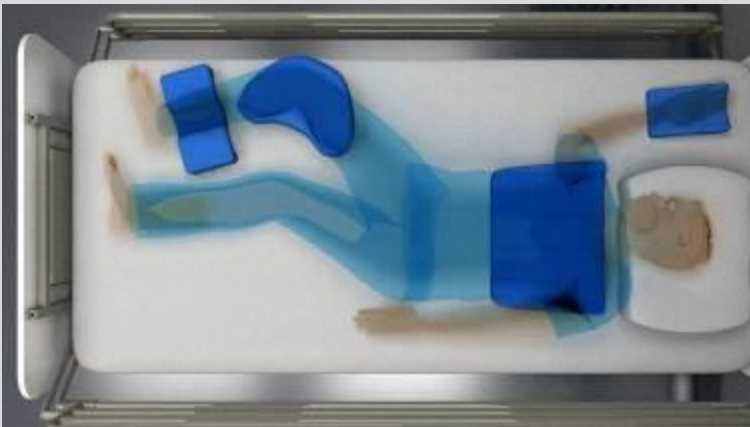


Paciente en posición sims:

En esta posición el paciente descansa sobre un lado, se debe ubicar el dispositivo de la rodilla en esta zona para elevarla y evitar el roce de esta prominencia ósea con la superficie de apoyo.

El dispositivo del tobillo se ubica en esta zona elevándolo, evitando que roce con la superficie de apoyo.

Figura 49. Diseño al detalle cambio postural: decubito lateral

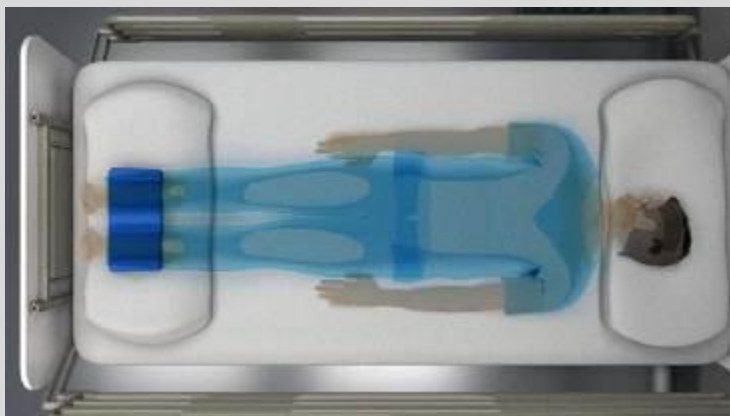


Paciente en posición decúbito lateral:

En esta posición el paciente descansa sobre un lado, se debe ubicar el dispositivo de la rodilla en esta zona para elevarla y evitar el roce de esta prominencia ósea con la superficie de apoyo.

El dispositivo del tobillo se ubica en esta zona elevándolo, evitando que roce con la superficie de apoyo.

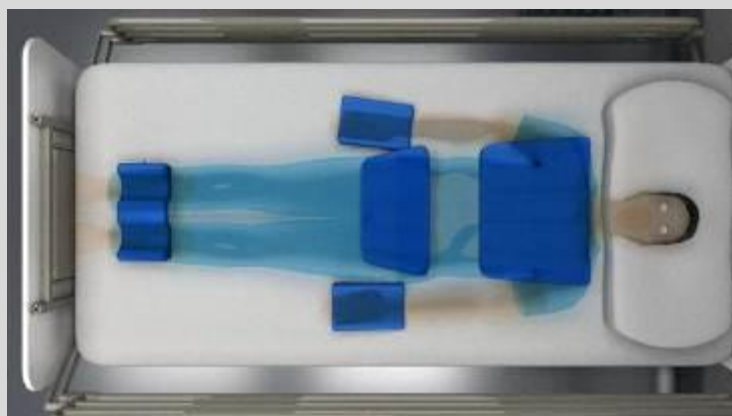
Figura 50. Diseño al detalle cambio postural: decubito prono



Paciente en posición decúbito prono:

En esta posición el paciente descansa sobre el pecho, se debe ubicar el dispositivo de la rodillas en esta zona para elevarla y evitar el roce de esta prominencia ósea con la superficie de apoyo.

Figura 51. Diseño al detalle cambio postural: decubito supino



Paciente en posición decúbito supino:

En esta posición el paciente descansa sobre su espalda, se debe ubicar el dispositivo de la espalda en esta zona para elevarla y evitar el roce de esta prominencia ósea con la superficie de apoyo.

El dispositivo de la cadera permitirá que el sacro no roce con la superficie de apoyo.

Es necesario elevar las muñecas y los tobillos con los dispositivos dispuestos para esta función

3.3.2.1 Planos técnicos

Figura 52. Planos técnicos: cadera

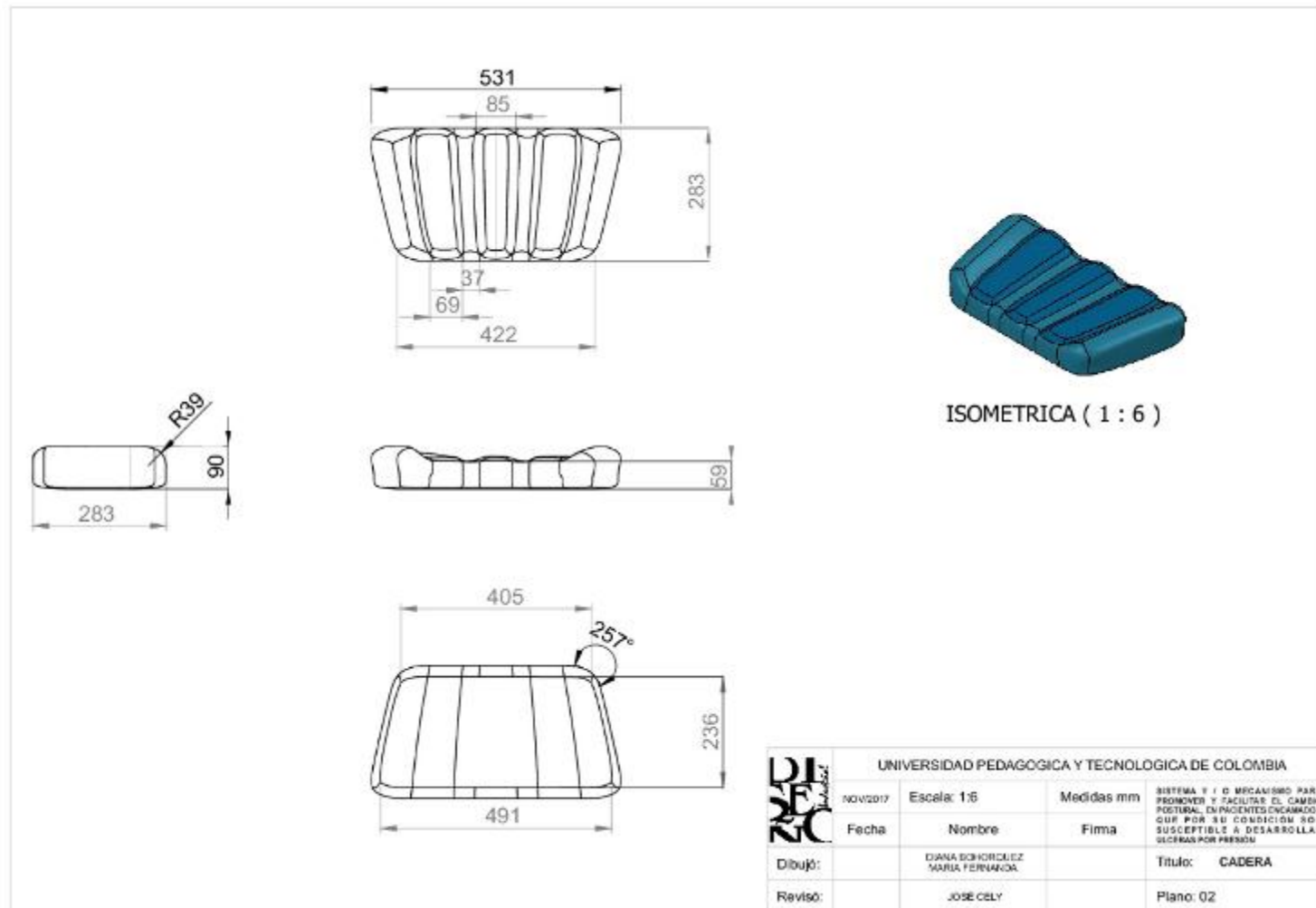


Figura 53. Planos técnicos: espalda

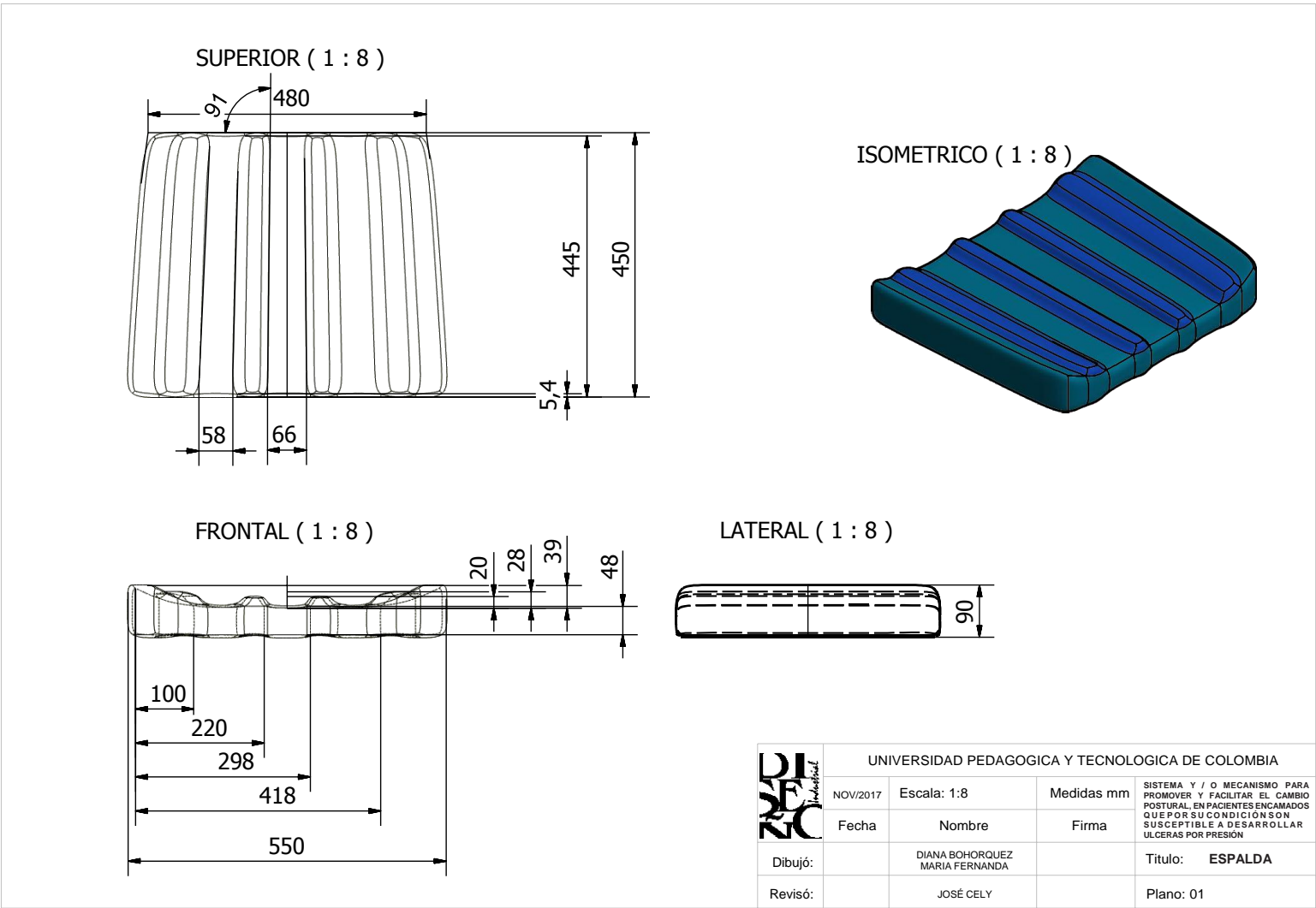


Figura 54. Planos técnicos: muñecas

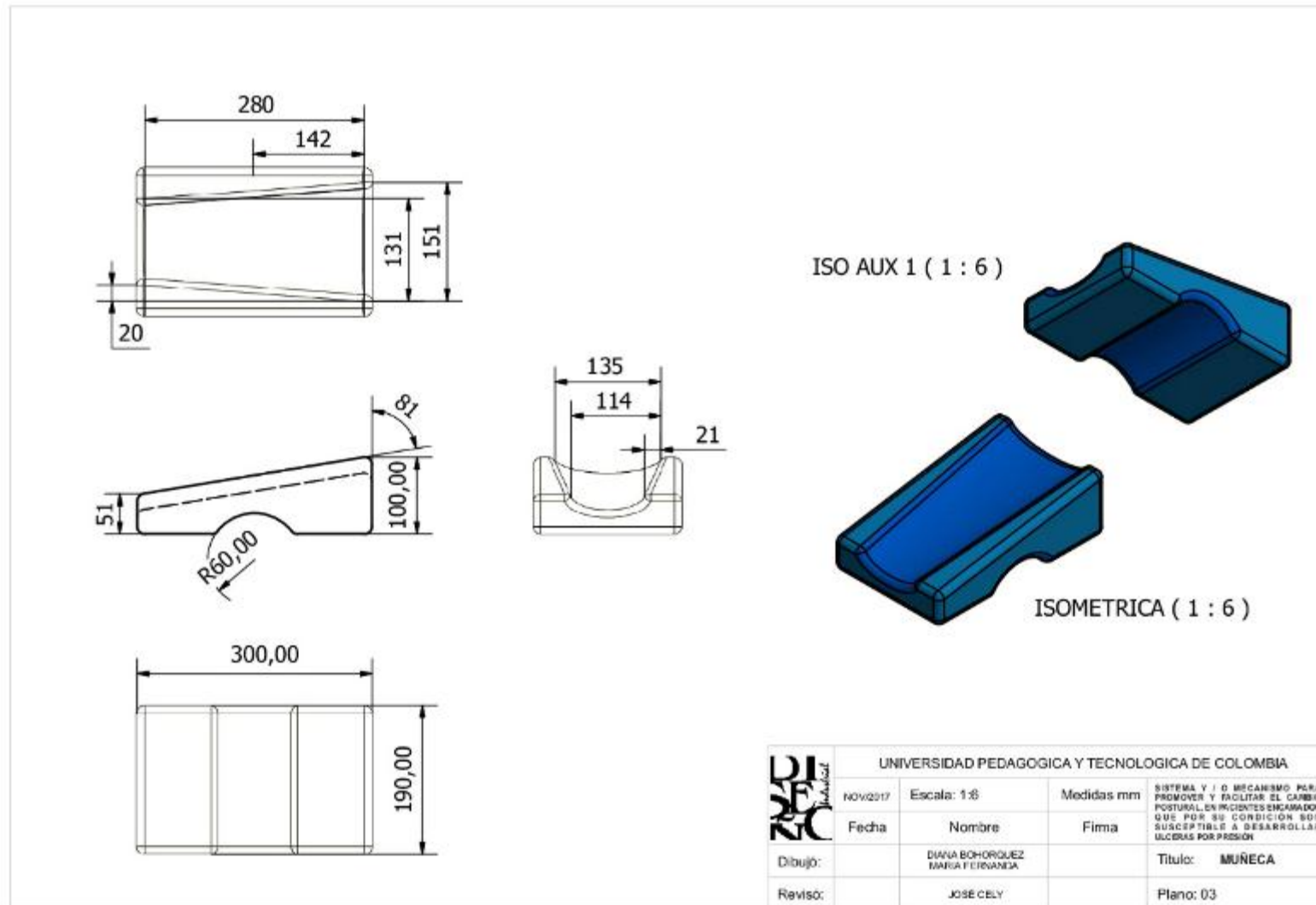


Figura 55. Planos técnicos: rodillas

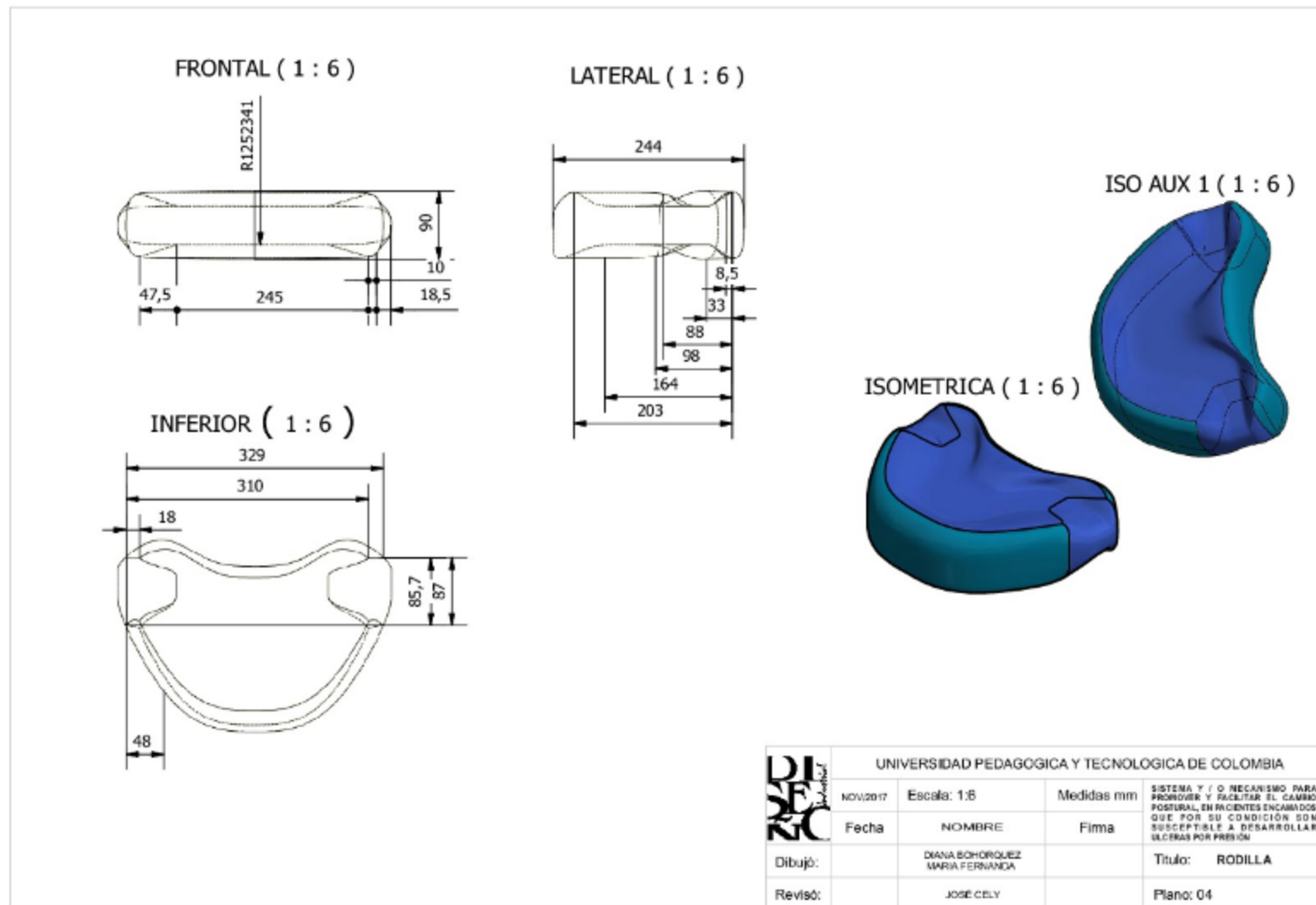
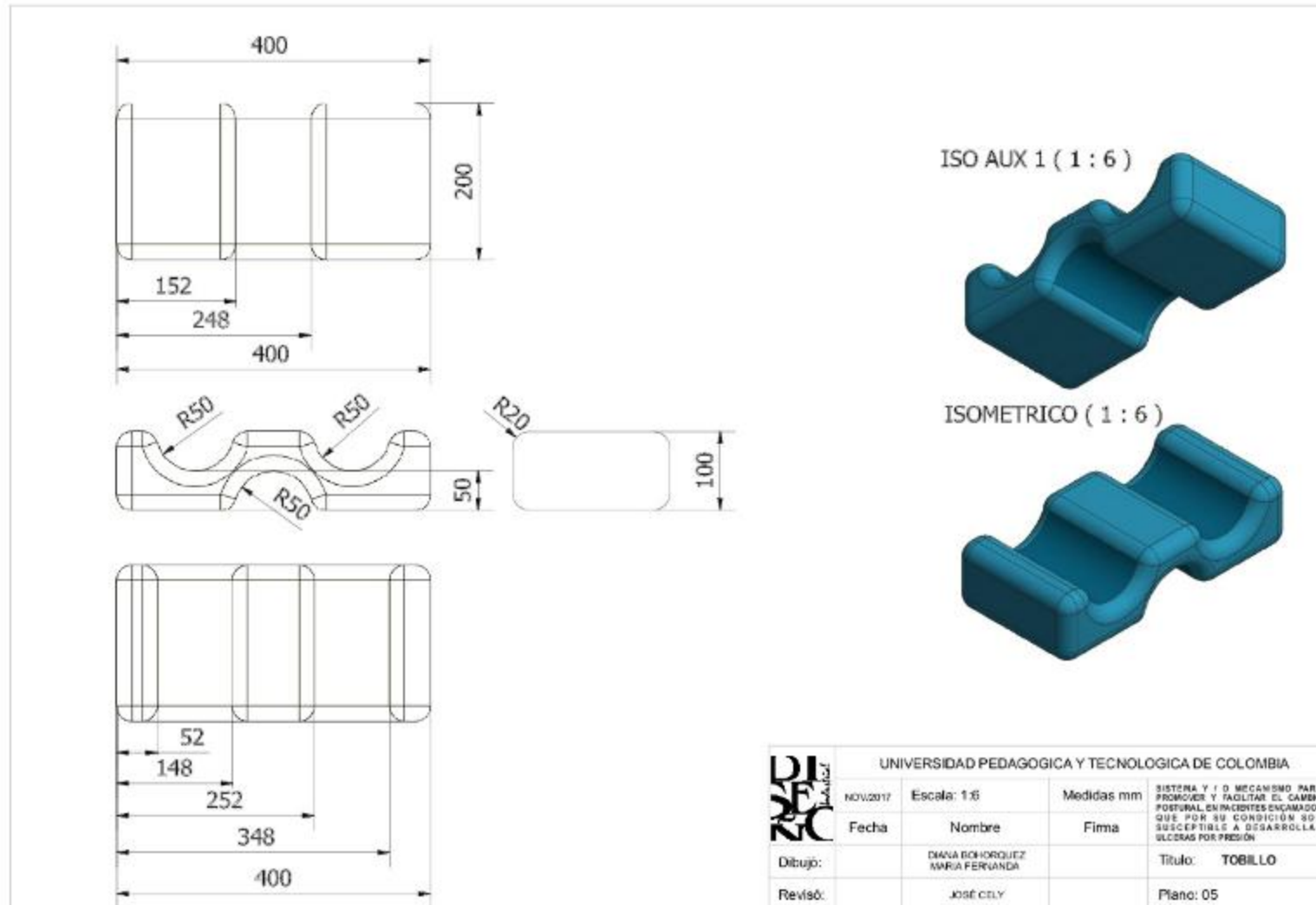


Figura 56. Planos técnicos: tobillos



3.3.2.2 Fichas de producción :

Tabla 20. Ficha de producción: cadera

	ULCERNOT ÁREA DE PRODUCCION INDUSTRIAL FICHA TECNICA DE DISEÑO	FECHA:
PIEZA: Cadera	MATERIA PRIMA: -Espuma Vico elástica -Silicona	CÓDIGO PRODUCTO: UPP – PRE 1
CANTIDAD: 1	DIMENSIONES: 530 x 280x 100 mm	CÓDIGO PIEZA: UPP 001
<div>  </div>		
 <div>Vico elástica color turquesa</div>	 <div>Vico elástica color azul rey</div>	 <div>Silicona transpirable incolora</div>

Tabla 21. Ficha de producción: espalda

	<p align="center">ULCERNOT ÁREA DE PRODUCCION INDUSTRIAL FICHA TECNICA DE DISEÑO</p>		FECHA:						
			CÓDIGO PRODUCTO: UPP – PRE 2						
PIEZA: Espalda	MATERIA PRIMA: -Espuma Vico elástica -Silicona	CÓDIGO PIEZA: UPP 002							
CANTIDAD: 1	DIMENSIONES: 620 x 450x 100 mm	PAGINA: 1							
<div data-bbox="326 772 1370 1360" data-label="Image"> </div>									
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="310 1644 451 1772">  </td> <td data-bbox="467 1644 634 1772"> Vico elástica color turquesa </td> <td data-bbox="712 1644 854 1772">  </td> <td data-bbox="870 1644 1037 1772"> Vico elástica color azul rey </td> <td data-bbox="1094 1644 1235 1772">  </td> <td data-bbox="1252 1644 1419 1772"> Silicona transpirable incolora </td> </tr> </table>					Vico elástica color turquesa		Vico elástica color azul rey		Silicona transpirable incolora
	Vico elástica color turquesa		Vico elástica color azul rey		Silicona transpirable incolora				


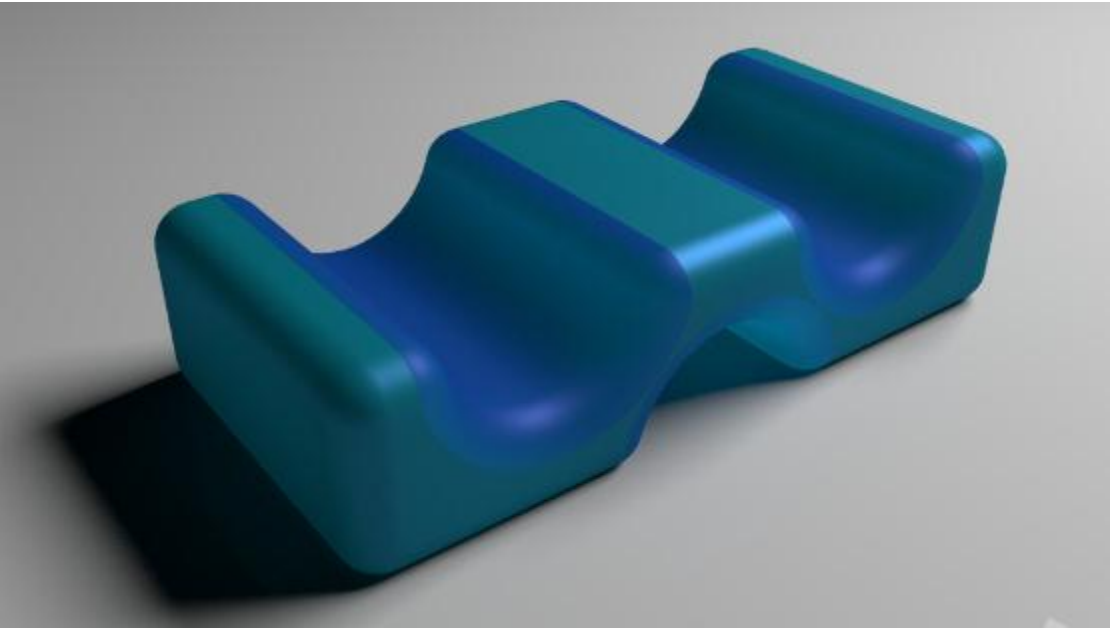









Tabla 22. Ficha de producción: muñecas

	<p align="center">ULCERNOT ÁREA DE PRODUCCION INDUSTRIAL FICHA TECNICA DE DISEÑO</p>		FECHA:						
			CÓDIGO PRODUCTO: UPP – PRE 3						
PIEZA: Muñeca	MATERIA PRIMA: -Espuma Vico elástica -Silicona	CÓDIGO PIEZA: UPP 003							
CANTIDAD: 2	DIMENSIONES: 620 x 450x 100 mm	PAGINA: 1							
<div data-bbox="300 737 1398 1352" data-label="Image">  </div>									
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="310 1562 451 1692">  </td> <td data-bbox="456 1562 634 1692"> Vico elástica color turquesa </td> <td data-bbox="711 1562 852 1692">  </td> <td data-bbox="857 1562 1036 1692"> Vico elástica color azul rey </td> <td data-bbox="1094 1562 1235 1692">  </td> <td data-bbox="1240 1562 1419 1692"> Silicona transpirable incolora </td> </tr> </table>					Vico elástica color turquesa		Vico elástica color azul rey		Silicona transpirable incolora
	Vico elástica color turquesa		Vico elástica color azul rey		Silicona transpirable incolora				

Tabla 23. Ficha de producción: rodillas


	<div>ULCERNOT</div> <div>ÁREA DE PRODUCCION INDUSTRIAL</div> <div>FICHA TECNICA DE DISEÑO</div>		FECHA:
			CÓDIGO PRODUCTO: UPP – PRE 4
PIEZA: Rodilla	MATERIA PRIMA: -Espuma Vico elástica -Silicona	CÓDIGO PIEZA: UPP 004	
CANTIDAD: 1	DIMENSIONES: 530 x 280x 100 mm	PAGINA: 1	
<div></div>			
<div><div><div></div><div>Vico elástica color turquesa</div></div><div><div></div><div>Vico elástica color azul rey</div></div><div><div></div><div>Silicona transpirable incolora</div></div></div>			

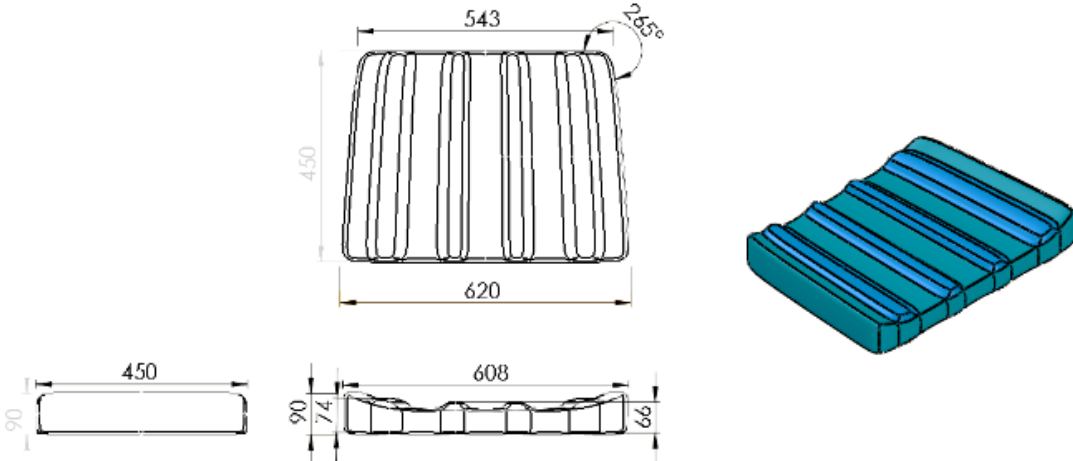
Tabla 24. Ficha de producción: tobillos

	<p align="center">ULCERNOT ÁREA DE PRODUCCION INDUSTRIAL FICHA TECNICA DE DISEÑO</p>		FECHA:						
			CÓDIGO PRODUCTO: UPP – PRE 1						
PIEZA: Espalda	MATERIA PRIMA: -Espuma Vico elástica -Silicona	CÓDIGO PIEZA: UPP 001							
CANTIDAD: 1	DIMENSIONES: 620 x 450x 100 mm	PAGINA: 1							
									
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="310 1602 451 1738">  </td> <td data-bbox="451 1602 634 1738"> Vico elástica color turquesa </td> <td data-bbox="711 1602 852 1738">  </td> <td data-bbox="852 1602 1036 1738"> Vico elástica color azul rey </td> <td data-bbox="1092 1602 1234 1738">  </td> <td data-bbox="1234 1602 1417 1738"> Silicona transpirable incolora </td> </tr> </table>					Vico elástica color turquesa		Vico elástica color azul rey		Silicona transpirable incolora
	Vico elástica color turquesa		Vico elástica color azul rey		Silicona transpirable incolora				

3.3.3 Ficha Técnica


Tabla 25. Ficha técnica: espalda

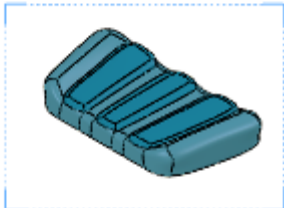
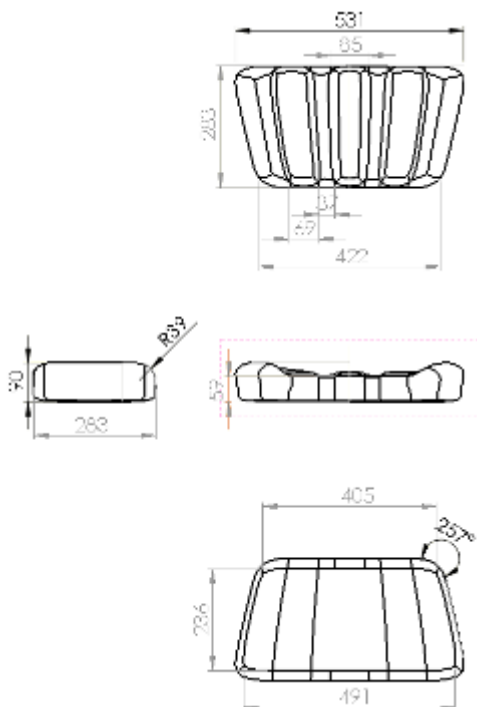
	ORDEN DE PRODUCCION			
	PIEZA: Espalda	MATERIA PRIMA: -Espuma visco elástica - Silicona	COD. PRODUCTO: UPP – PRE 2	COD. PIEZA: UPP 001
	CANTIDAD: 1			
	FECHA:	TIPO DE PRODUCTO: Utilitario	DIMENSIONES: 620 x 450 x 100 mm	PAG: 1



OP	MÁQUINA y/o HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	TIEMPO EN MIN	REPOSABLE	Vo - Bo	FIRMA OPERARIO
1	Máquina de inyección	Precalentar 70°-90°C	15 Min			
2	Molde de aluminio	Calentar a 140°-200°C	15 Min			
3	Máquina de inyección	Injectar el material al 40%	12 Seg			
4	Molde de aluminio	Cerrar herméticamente	30 Seg			
5		Apertura de molde	10 Min			
6		desmoldar pieza	10 Min			
7	Cuchilla	Retirar exceso de material	5 Min			
8	Horno	Calentar material a 70°-90°C	15 Min			
9	Estanque de inmersión	Inmersión de pieza	3 Min			
10	Horno	Fusión de curado	20 Min			
11	Estante de agua	Enfriamiento de pieza	10 Min			
12	Mesa	Inspección de pieza	10 Min			
13		Empaque	5 Min			


Tabla 26. Ficha técnica: cadera

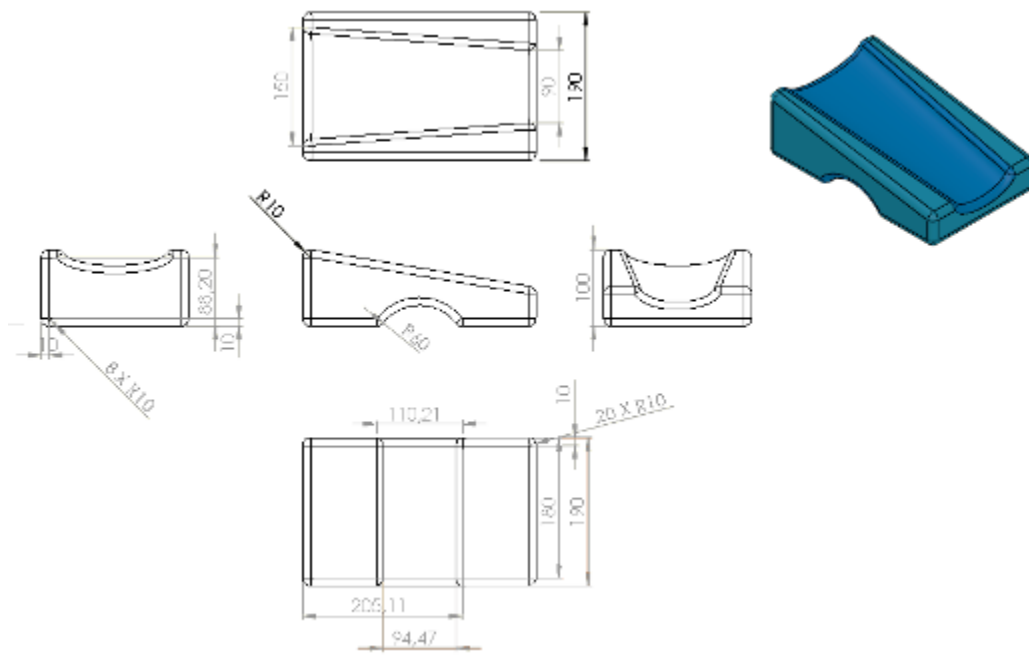
	ORDEN DE PRODUCCION			
	PIEZA: Cadera	MATERIA PRIMA: -Espuma visco elástica - Silicona	COD. PRODUCTO: UPP – PRE 1	COD. PIEZA: UPP 001
	CANTIDAD: 1			
	FECHA:	TIPO DE PRODUCTO: Utilitario	DIMENSIONES: 53 x 28 x 10 cm	PAG: 1



OP	MÁQUINA y/o HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	TIEMP O EN MIN	REPONSABLE	Vo -Bo	FIRMA OPERARIO
1	Máquina de inyección	Precalentar 70°-90°C	15 Min			
2	Molde de aluminio	Calentar a 140°-200°C	15 Min			
3	Máquina de inyección	Inyectar el material al 40%	12 Seg			
4	Molde de aluminio	Cerrar herméticamente	30 Seg			
5		Apertura de molde	10 Min			
6		desmoldar pieza	10 Min			
7	Cuchilla	Retirar exceso de material	5 Min			
8	Horno	Calentar material a 70°-90°C	15 Min			
9	Estanque de inmersión	Inmersión de pieza	3 Min			
10	Horno	Fusion de curado	20 Min			
11	Estante de agua	Enfriamiento de pieza	10 Min			
12	Mesa	Inspección de pieza	10 Min			
13		Empaque	5 Minu			


Tabla 27. Ficha técnica: muñecas

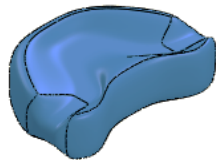
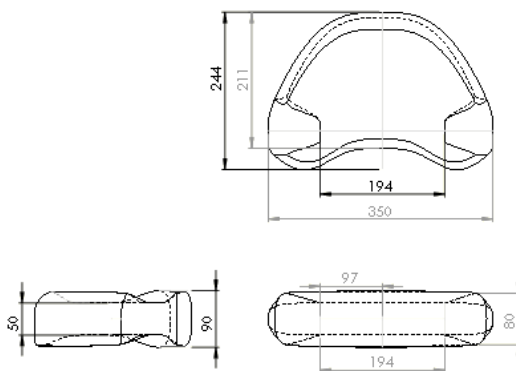
 kit de cambio postural Prevenga las úlceras por presión	ORDEN DE PRODUCCION			
	PIEZA: Apoya Manos	MATERIA PRIMA: -Espuma visco elástica - Silicona	COD. PRODUCTO: UPP – PRE 3	COD. PIEZA: UPP 003
	CANTIDAD: 2	TIPO DE PRODUCTO: Utilitario	DIMENSIONES: 20 x 30x 10 cm	PAG: 1
FECHA:				



OP	MÁQUINA y/o HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	TIEMPO EN MIN	REPOSABLE	Vo -Bo	FIRMA OPERARIO
1	Máquina de inyección	Precalentar 70°-90°C	15 Min			
2	Molde de aluminio	Calentar a 140°-200°C	15 Min			
3	Máquina de inyección	Inyectar el material al 40%	12 Seg			
4	Molde de aluminio	Cerrar herméticamente	30 Seg			
5		Apertura de molde	10 Min			
6		desmoldar pieza	10 Min			
7	Cuchilla	Retirar exceso de material	5 Min			
8	Horno	Calentar material a 70°-90°C	15 Min			
9	Estanque de inmersión	Inmersión de pieza	3 Min			
10	Horno	Fusión de curado	20 Min			
11	Estante de agua	Enfriamiento de pieza	10 Min			
12	Mesa	Inspección de pieza	10 Min			
13		Empaque	5 Minu			

Tabla 29. Ficha técnica: tobillos

	ORDEN DE PRODUCCION			
	PIEZA: Rodillas	MATERIA PRIMA: -Espuma visco elástica - Silicona	COD. PRODUCTO: UPP – PRE 4	COD. PIEZA: UPP 004
	CANTIDAD: 1			
	FECHA:	TIPO DE PRODUCTO: Utilitario	DIMENSIONES: 53 x 28 x 10 cm	PAG: 1

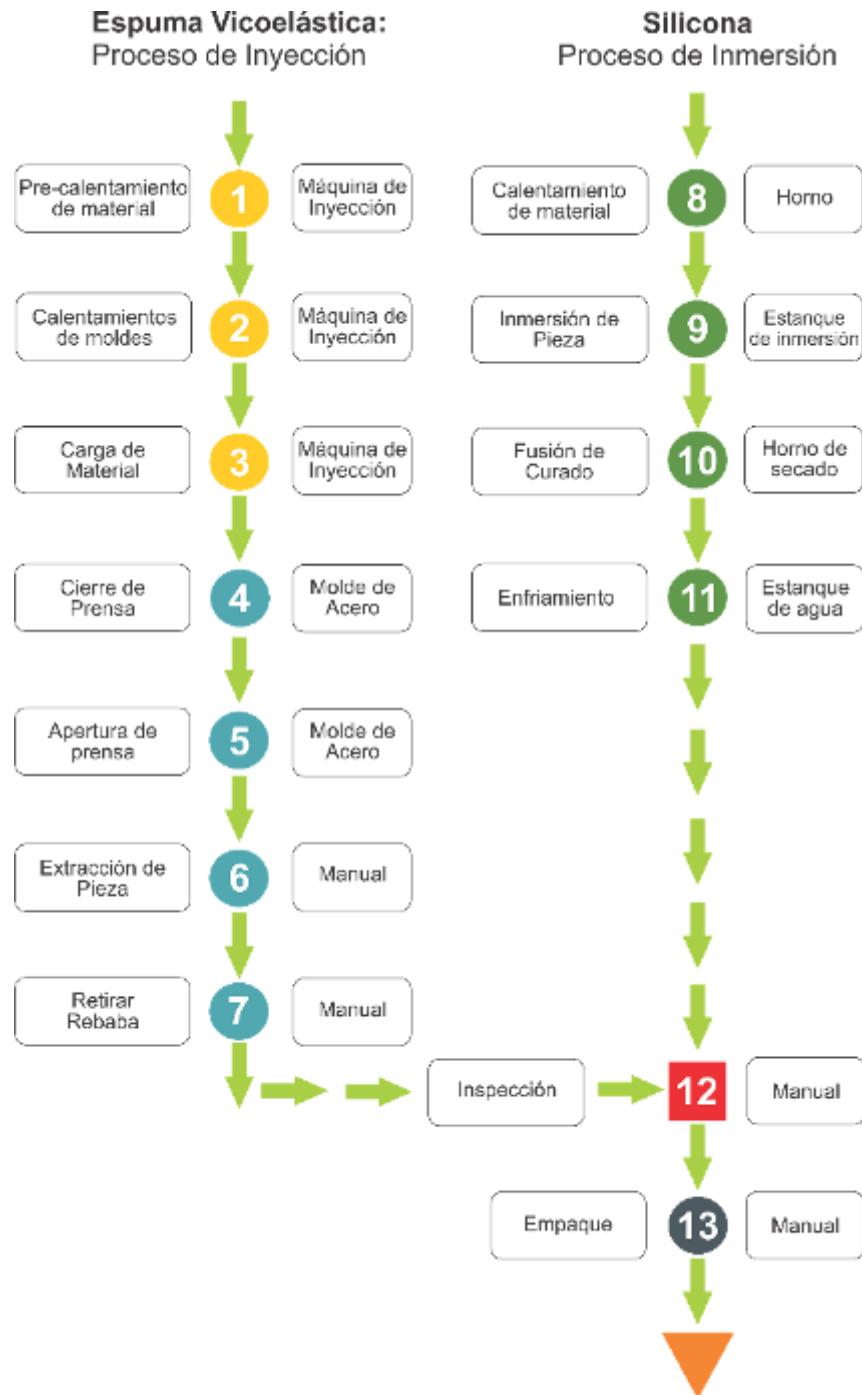


OP	MÁQUINA y/o HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	TIEMPO EN MIN	REPOSABLE	Vo -Bo	FIRMA OPERARIO
1	Máquina de inyección	Precalentar 70°-90°C	15 Min			
2	Molde de aluminio	Calentar a 140°-200°C	15 Min			
3	Máquina de inyección	Inyectar el material al 40%	12 Seg			
4	Molde de aluminio	Cerrar herméticamente	30 Seg			
5		Apertura de molde	10 Min			
6		desmoldar pieza	10 Min			
7	Cuchilla	Retirar exceso de material	5 Min			
8	Horno	Calentar material a 70°-90°C	15 Min			
9	Estanque de inmersión	Inmersión de pieza	3 Min			
10	Horno	Fusion de curado	20 Min			
11	Estante de agua	Enfriamiento de pieza	10 Min			
12	Mesa	Inspección de pieza	10 Min			
13		Empaque	5 Minu			

3.3.2.3 Desarrollo técnico productivo

3.3.2.3.1 Diagrama de Flujo














Figura 57. Diagrama de flujo





Fuente: Autores

3.3.2.3.2 Diagrama de proceso:

Tabla 30. Diagrama de proceso

Fase	Actividad	Descripción	Tecnología				Materias Primas			Costo total	Tiempo	
			Maquinaria	Costo	Herramienta	Costo U	Ctdad	Medida	Costo		Min	Seg
	Pre-calentamiento de material	La espuma visco elástica se calienta a 70°-90° C	Injectora de poliuretano de baja densidad	\$75.000.000			1	kilo	\$18.600	\$75.018.600	10	
												
	Calentamiento de moldes	Se deben calentar los moldes de acero a 140° - 200°C	Molde en acero	\$30'000.000	Resistencia	\$200.000				\$30.200.0000	15	
												
	Carga de espuma a molde	Se deposita el material en molde de acero	Injectora de poliuretano de baja densidad	\$75.000.000								12
												
	Cierre de prensa	Se debe asegurar los moldes para que el material fragüe	Molde de acero sistema de cierre	\$60.000						\$60.000		30
												
	Apertura de prensa	Se debe dar apertura a los moldes	Molde de acero sistema de cierre								10	
												
	Extracción de pieza	Se debe retirar la pieza del molde con cuidado									5	
												
	Retirar rebaba	Se debe retirar el exceso de material			Cuchilla de corte	\$2000				\$2000	10	

												
	Calentamiento de material	La silicona debe ser calentada de 70° a 90°C	Horno	\$5.000.000			1	Kilo	\$80.000	\$5.080.000	15	
												
	Inmersión de pieza	La silicona debe estar en estado líquido	Estanque	\$500.000						\$500.000		60
												
	Fusión de curado		Horno	\$2.000.000						\$ 2.000.000	20	
												
	Enfriamiento de pieza		Estanque de agua	\$500.000						\$500.000	10	
												
	Inspección		Mesa	\$200.000	Cuchilla de corte	\$2000				\$202.000	10	
												
	Empaque			\$8.000						\$8.000	5	
												
	Final de proceso								Total:	\$113.570.600	95	92

UNIDAD IV

4. RESULTADOS

a. Resultado:

Posición decúbito supino



En esta posición se puede observar como los dispositivos del kit permiten posicionar al paciente, permitiendo la separación de las prominencias Óseas entre sí y con la superficie de apoyo, distribuyendo el peso del paciente para reducir la presión en regiones determinadas

Posición decúbito lateral



En esta posición se observa como los elementos del kit permiten posicionar al paciente de forma estática mitigando la presión que se produce mientras el cuidador coloca los elementos para separar sus cavidades óseas

Posición decúbito prono



En esta posición se observa como los elementos del kit permiten apilarlos para ubicar al paciente en la posición requerida.

RESULTADOS

Como resultado de las pruebas de usabilidad realizadas se obtuvo:

- 1. Las dimensiones del kit es apropiado ya que este cumple con los percentiles requeridos en este proyecto.**
- 2. Los elementos del kit cumplen morfológicamente para disminuir la aparición de las UPP.**
- 3. Los colores y formas establecidos permiten una correcta comunicación con el cuidador indicándole donde se deben ubicar.**

b. Manual de uso

Manual de usuario



kit de cambio postural
Previene las úlceras por presión

1. Información general

1.1 Características principales

1.1.1 Definición:

UlcerNot es un producto que ayuda y promueve la realización de los cambios posturales, evitando la aparición de úlceras por presión causadas por periodos de tiempo prolongados de exposición al paciente a una superficie de apoyo.

*Colores de fácil lectura para el uso adecuado.

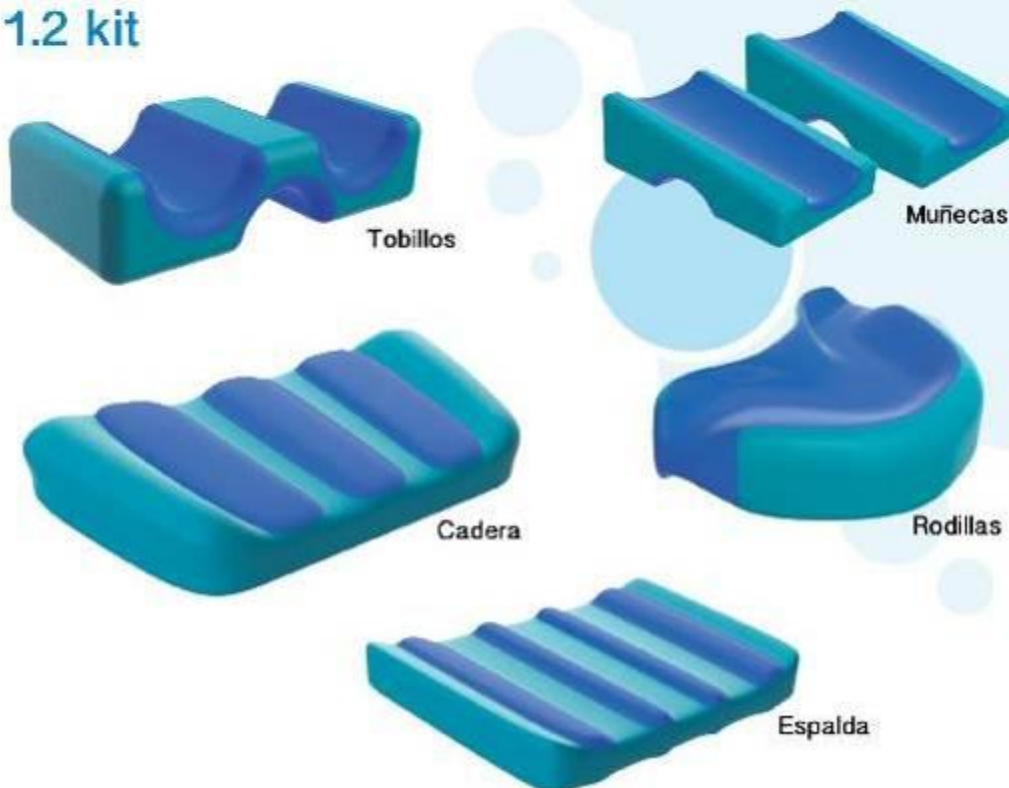
*Formas que permiten e indican la parte del cuerpo donde se deben ubicar.

*Piezas con doble función.

*Adaptación ergonómica.

*Fácil limpieza.

1.2 kit

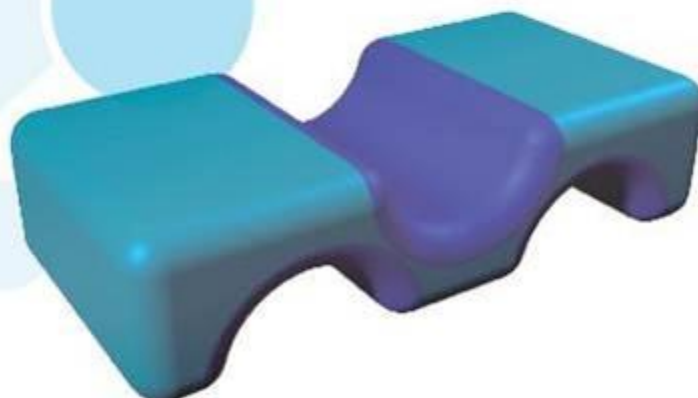


Tobillos

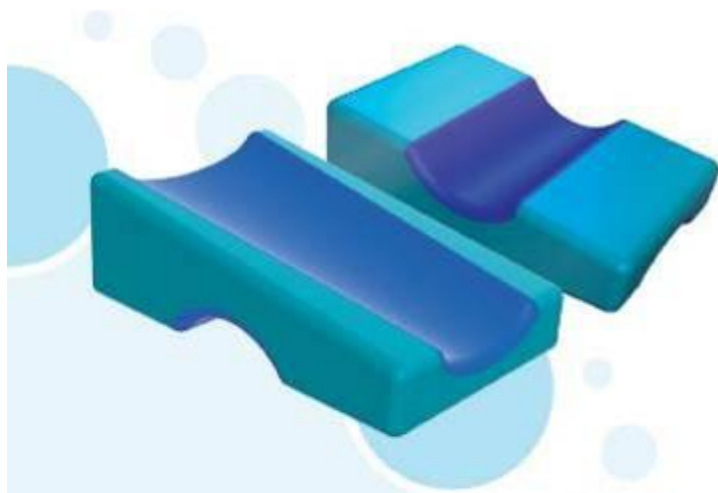


UlcerNot Tobillos esta configurado para el posicionamiento de los tobillos; esta compuesto por dos partes: superior cuya forma permiten ubicar los dos tobillos de forma paralela. En la parte inferior solo se puede ubicar alguno de los dos tobillos.

Estas dos partes permiten la elevación de las piernas ayudando al flujo sanguíneo y evitando el roce de las prominencias óseas con la superficie de apoyo.



Muñecas



UlcerNot Muñecas

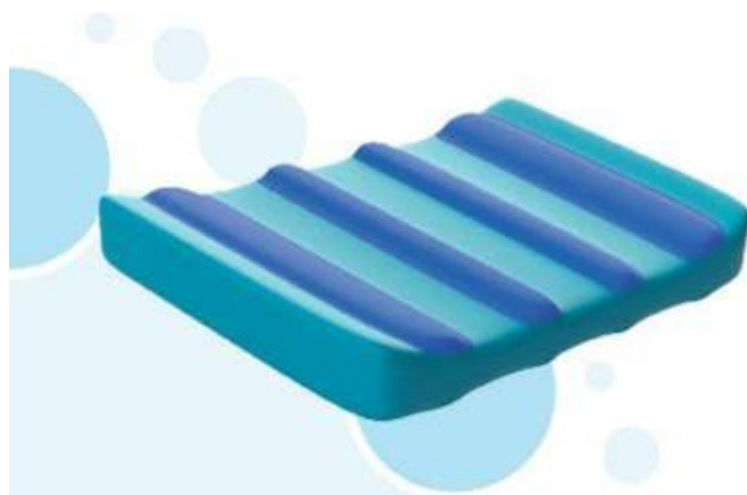
en su configuración ayuda a la elevación de la muñeca y del antebrazo con el objetivo de que estos no rocen con la superficie de apoyo. Esta compuesto de dos partes; superior: se ubica la mano y parte del antebrazo. Inferior: solo concentra la muñeca del paciente. Evita la aparición de úlceras por presión en el antebrazo y el codo.

Rodillas

UlcerNot Rodillas su forma esta diseñada anatómicamente para adaptarse a la rodilla del paciente, con el fin de separarlas las prominencias óseas para que no rocen entre estas o con la superficie de apoyo, evitando la aparición de úlceras por presión en esta zona.



Espalda



UlcerNot Espalda

cuenta con una estructura interna de espuma viscoelástica, que permite la redistribución óptima de la carga y reduce el riesgo de aparición de úlceras causadas por la presión mejorando la circulación sanguínea. La superficie tiene un recubrimiento en silicona transpirable, que regula la humedad en la piel, es suave al tacto y se adapta a la anatomía de la espalda del paciente.

Cadera

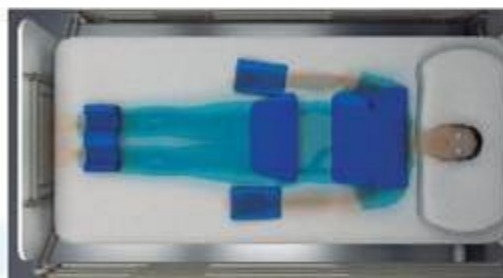
UlcerNot Cadera permite una redistribución óptima de la carga y reduce el riesgo de aparición de úlceras causadas por la presión. La superficie tiene un recubrimiento en silicona transpirable que proporciona disipación del calor, siendo también resistente al agua y a esfínteres para una fácil higienización. Sus protuberancias ofrecen al paciente un contacto estable sin deslizamientos.



2.Usos

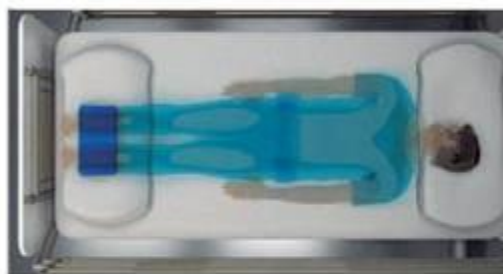
2.1 posiciones

2.1.1 Decúbito supino



El paciente reposa sobre su espalda. Se utiliza los elementos en la espalda, cadera, muñecas y tobillos.

2.1.2 Decúbito prono

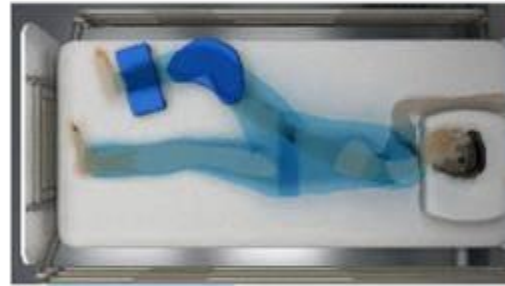


El paciente reposa con la cara y el pecho hacia abajo. La cabeza suele estar ladeada. Utilizar el elemento en los tobillos.



2.Usos

2.1.3 Decúbito lateral



El paciente reposa sobre el lado apoyando el hombro y la cadera.

2.1.4 Posición sims



El paciente coloca el peso sobre el hueso iliaco anterior, el humero y la clavícula.



3. Instrucciones de mantenimiento

Para utilizar el kit de manera apropiada y segura, lea cuidadosamente estas advertencias y precauciones, y respételas estrictamente durante su uso para evitar lesiones al paciente.

3.1 Requerimientos Básicos

Durante su uso, no usar elementos corto pulsantes ni agujas ni elementos similares que afecten la composiciones del producto.

Durante el almacenamiento, el transporte del kit no permita que se moje ni se golpee contra otros objetos.

Ante una falla del kit o irregularidad de sus componentes, comuníquese al centro de atención al cliente visitando www.ulcernot.com.co o llame al 018000 823157 con el objetivo de solicitar ayuda al cliente y el protocolo de garantía.

3.2 Limpieza

No lavar a maquina ni secadora.

Después de cada uso asegúrese de limpiarlo con hipoclorito, geles o jabones antibacteriales o agua.

Secar los elementos con un trapo.

3.3 Cuidados

No utilice el kit en lugares con presencia de elementos inflamables o explosivos.




c. Imagen publicitaria

Kit de cambio Postural

previene las úlceras por presión

Las úlceras por presión es una lesión que deteriora la integridad cutánea, son de rápida aparición y se generan por la presión, fricción y cizallamiento de tejidos blandos de las prominencias óseas.

Cursan con un proceso de larga curación debido al gran compromiso que se genera en las estructuras musculares y tendinosas del área corporal.



El kit UlcerNot está compuesto por seis elementos que al mismo tiempo facilitan al cuidador o enfermero el cambio postural del paciente, atenúan las posibilidades de aparición de las úlceras por presión.




Rodillas

Cadera

Espalda

Muñecas

Tobillos



d. Conclusiones:

- El desarrollo de una metodología de diseño permitió guiarnos durante el desarrollo del proyecto
- Para el desarrollo del proyecto fue importante estar en contacto directo con el usuario, porque nos permitió observar y realizar de manera efectiva los requerimientos de diseño
- El análisis ergonómico nos permitió desarrollar los dispositivos con las medidas antropométricas Latinoamérica ya que estos percentiles son diferentes a las de otros países
- El análisis de materiales fue fundamental durante el de la propuesta de diseño
- La interactividad directa con los pacientes, el escenario médico y hospitalario, fue capital teórico y conceptual para el desarrollo del sistema. El diseño industrial se requiere como actor mediador entre paciente y campo médico. La necesidad de disminuir las úlceras por presión en pacientes como en hospitales es latente (según estudio de la Universidad Nacional de Colombia hay una tasa de incidencia entre el 7,7% y el 26,9%) por tanto el sistema propuesto entra en el escenario y su desarrollo conceptual, tecnológico y productivo es viable a nivel nacional como internacional.
- La metodología del diseño centrado en el usuario (DCU), permitió los requerimientos y herramientas para el desarrollo del sistema y producto ULCERNOT.
- La adaptabilidad de la configuración morfológica del sistema o producto mitiga la aparición de úlceras por presión en los pacientes encamados, ya que permiten una distribución equitativa del peso corporal en posiciones prolongadas durante tratamientos médicos.
- Las diferentes alternativas que se estudiaron en la escogencia de materiales, permitieron seleccionar el material que cumple con las características y demandas del proceso de diseño y producción aplicables en el campo industrial colombiano.

- Se definieron las características funcionales y técnicas, con las cuales se establecieron parámetros que nos sirvieron como guía para establecer los atributos y beneficios de la propuesta elaborada.
- En conclusión, el kit permite mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen o están en riesgo de padecer úlceras por presión, con la ayuda de los dispositivos planteados en este proyecto, puesto que se diseñaron bajo los requerimientos de nuestro usuario.

BIBLIOGRAFIA

- González Consuegra R, Cardona Mazo D, Murcia Trujillo P, Martiz Vera G. Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2014
- Schuurman, A protocol for determining differences in consistency and depth of palliative care service provision across community sites. *Health and Social care in the community* .June 2010
- HERNÁNDEZ , Nubia .Efecto De Una Intervención De Enfermería Encaminada A Prevenir Las Úlceras De Presión En Pacientes Con Enfermedad Cerebrovascular En Fase Sub-Aguda, Fundamentada En El Modelo De Adaptación De Callista Roy. Colombia .2014.
- Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou JE, Verdú Soriano J. Impacto social y económico de las úlceras por presión. En: *Enfermería y úlceras por presión: de la reflexión sobre la disciplina a las evidencias en los cuidados*. España: Grupo ICE – Investigação Científica em Enfermagem; 2008:247-58
- Fuentelsaz Gallego C. Validación de la escala EMINA©: un instrumento de valoración del riesgo de desarrollar úlceras por presión en pacientes hospitalizados. *Enferm Clínica*. 1999;11(3):97103.
- Rich M, Ayora P, Carrillo M, Donaire M, López E, Romero B. Protocolo de cuidados en úlceras por presión. Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba - Dirección de Enfermería. Unidad de calidad, docencia e investigación de Enfermería; 2010
- Castro AB, et al: Prioritizing safe patient handling, *J Nurs Admin* 36(7/8):363,2006
- European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP): *Treatment of pressure ulcers: quick reference guide*, Washington DC, 2009, National Pressure Ulcer Advisory Panel.
- Pieper B: Pressure ulcers: impact, etiology, and classification. In Bryant RA, Nix DP, editors: *Acute and chronic wounds: current management concepts*, ed 4, St Louis, 2012, Mosby.

- Bryant RA: Types of skin damage and differential diagnosis. In Bryant RA, Nix DP, editors: Acute and chronic wounds: current management concepts, ed 4, St Louis, 2012, Mosby
- Wound, Ostomy and Continence Nurses Society: Guideline for prevention and management of pressure ulcers, Guideline for Prevention and Management of Pressure Ulcers: WOCN Clinical Practice Guideline Series, Mount Laurel, NJ, 2010, WOCN
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ): Pressure ulcer prevention and treatment, 2010
- Brienza DM, et al: Pressure redistribution: seating, positioning and support surfaces. In Baranoski S, Ayello EA, editors: Wound care essentials: practice principles, ed 2, Philadelphia, 2008, Lippincott, Williams & Wilkins.
- Potter, Perry, Stockert, Fundamentos de enfermería octava edición Hall N° de páginas: 1367 págs. Editorial: S.A. ELSEVIER ESPAÑA Año edición: 2015 Plaza de edición: MADRID Pag.1131-1197
- Perry A, Potter P. *Guía Mosby De Técnicas Y Procedimientos En Enfermería*. Barcelona: Elsevier; 2011

Anexos:

**ENTREVISTA SEMI ESTRUCTRADA: ANÁLISIS DE CAMBIOS POSTURALES RELIZADOS A PACIENTES
ENCAMADO CON PREVALENCIA A DESARROLLAR ULCERAS POR PRESION**

OBJETIVO: Conocer y analizar los cambios posturales que se realizan a pacientes encamados con prevalencia en desarrollar Ulceras por Presión.

RESPONSABLES: Diana Roció Bohórquez, María Fernanda Martínez estudiantes de pregrado de Diseño Industrial UPTC, seccional Duitama.

A continuación, presentamos una seria de preguntas que esperamos que usted responda con la mayor claridad y veracidad para que los resultados de esta investigación sean de ayuda a nuestro proyecto de grado.

1. ¿Cómo se realizan los cambios posturales en los pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
2. ¿Cuántos cambios de posición al día se le realiza a los pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
3. ¿Cuentan con un horario establecido para la realización del cambio postura en pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
4. ¿Qué dificultades a evidenciado durante el procedimiento de cambio de posición de pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Ulceras por Presión?
5. ¿Usted cómo cree que se pueda facilitar el desarrollo de los cambios posturales en pacientes encamados?
6. ¿Qué elementos o instrumentos usa para el cambio de posición de pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
7. ¿Cree que los elementos o instrumentos usados son los adecuados para la realización del cambio postural? ¿Por qué?
8. Y si cree que pueden mejorarse, ¿Cómo la mejoría?
9. ¿Qué material(s) cree que son óptimos para implementación de dichos elementos o instrumentos?

Gracias por su colaboración.

Objetivos de la Entrevistas:

1. ¿Cómo se realizan los cambios posturales en los pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
 - ✓ Conocer que es lo que se realiza durante el procedimiento.
2. ¿Cuántos cambios de posición al día se le realiza a los pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
 - ✓ Determinar la cantidad de cambios que se realizan al día
3. ¿Cuentan con un horario establecido para la realización del cambio postura en pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
 - ✓ Conocer la frecuencia con la que se realizan los cambios posturales
4. ¿Qué dificultades a evidenciado durante el procedimiento de cambio de posición de pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Ulceras por Presión?
 - ✓ Determinar los requerimientos de forma y función diseño del sistema o mecanismo
5. ¿Usted cómo cree que se pueda facilitar el desarrollo de los cambios posturales en pacientes encamados?
 - ✓ Determinar los requerimientos de forma y función diseño del sistema o mecanismo
6. ¿Qué elementos o instrumentos usa para el cambio de posición de pacientes encamados con prevalencia a desarrollar Upp?
 - ✓ Determinar los requerimientos de forma y función diseño del sistema o mecanismo
7. ¿Cree que los elementos o instrumentos usados son los adecuados para la realización del cambio postural? ¿Porque?
 - ✓
8. Y si cree que pueden mejorarse, ¿Cómo los mejoraría?
 - ✓ Determinar los requerimientos de forma y función diseño del sistema o mecanismo
9. ¿Qué material(s) cree que son óptimos para implementación de dichos elementos o instrumentos?
 - ✓ Determinar los requerimientos de forma y función diseño del sistema o mecanismo

Espuma flexible de polimero de densidad muy baja

Descripción

Material

Las espumas poliméricas se realizan por expansión controlada y posterior solidificación de un líquido, o masa fundida, utilizando un agente de soplado. Se suelen usar agentes de soplado físicos, químicos o mecánicos. El material celular resultante tiene una densidad muy baja, con alta rigidez y mejor resistencia que el material original, todo ello ligado a su densidad relativa función de la fracción de sólidos en el volumen de la espuma. E+Las espumas flexibles pueden ser suaves y compatibles con el material de los cojines, colchones, acolchados y prendas de vestir. La mayoría están hechas de poliuretano, a pesar de que el látex (goma natural) y la mayoría de elastómeros pueden ser materia prima para espumas.

Composición (resumen)

Hidrocarburos

Figura



Leyenda

Las espumas flexibles se usan en almohadones, colchones y embalajes. (Imagen cortesía de Sumed Internacional GB Ltd.)

Propiedades generales

Densidad	16	-	35	kg/m ³
Precio	* 5.29e3	-	5.67e3	COP/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1947			

Propiedades mecánicas

Modulo de Young	2.5e-4	-	0.001	GPa
Modulo a cortante	1e-4	-	5e-4	GPa
Módulo en volumen	2.5e-4	-	0.001	GPa
Coeficiente de Poisson	0.23	-	0.3	
Límite elástico	0.01	-	0.12	MPa
Resistencia a tracción	0.24	-	0.85	MPa
Resistencia a compresión	0.01	-	0.12	MPa
Elongación	10	-	135	% strain
Dureza-Vickers	0.001	-	0.012	HV
Resistencia a fatiga para 10 ^ 7 ciclos	* 0.15	-	0.7	MPa
Tenacidad a fractura	* 0.005	-	0.02	MPa.m ^{0.5}
Coeficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0.1	-	0.5	

Propiedades térmicas

Punto de fusión	112	-	177	°C
Temperatura de vitrificación	-113	-	-13.2	°C
Máxima temperatura en servicio	86.9	-	112	°C
Mínima temperatura en servicio	-73.2	-	-23.2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0.036	-	0.048	W/m.°C
Calor específico	1.75e3	-	2.26e3	J/kg.°C

Coeficiente de expansión térmica	120	-	220	µstrain/°C
Propiedades eléctricas				
¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	1e20	-	1e23	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	1.1	-	1.15	
Factor de disipación (tangente de perdida dieléctrica)	5e-4	-	0.003	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	4	-	6	1000000 V/m
Propiedades ópticas				
Transparencia	Opaco			
Procesabilidad				
Colabilidad	3	-	5	
Moldeabilidad	1	-	4	
Mecanizabilidad	3	-	4	
Soldabilidad	1			
Ecopropiedades				
Contenido en energía, producción primaria	* 103	-	114	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 4.28	-	4.73	kg/kg
Reciclaje	False			

Información de apoyo

Líneas de diseño

Las espumas flexibles tienen características adecuadas para amortiguar por lo que se usan en el embalaje de objetos delicados. Son moldeadas por inyección o vertiendo una mezcla de polímeros, catalizadores y espumante en un molde donde el agente espumante libera gas, produciendo espuma en la polimerización. La expansión en un molde frío da una piel sólida en la superficie. Las espumas de celda cerrada flotan en el agua, las espumas de celda abierta absorben los líquidos y actúan como esponjas.

Aspectos técnicos

Las propiedades de las espumas dependerán, directamente, del material con el que están hechas y su densidad relativa (la fracción de espuma que es sólido). La mayoría de las espumas comerciales tienen una densidad relativa de entre el 1% y el 30%. En menor medida, las propiedades dependen del tamaño y la forma de las células. Las espumas de baja densidad, con célula cerrada, tienen una excepcionalmente baja conductividad térmica. Las espumas rígidas recubiertas tienen una buena rigidez a flexión y resistencia con bajo peso.

Usos típicos

Embalajes, elementos de flotación, acolchamiento, colchonetas para dormir, recubrimientos blandos, piel artificial, esponjas, contenedores de tintas y tintes

Links

Universo Procesos

Fabricantes

Referencias

Values marked * are estimates.

No warranty is given for the accuracy of this data

Elastómeros de silicona (SI, Q)

Descripción

Material

Las siliconas son materiales de alto rendimiento, pero con alto costo. La silicona y los fluoro-elastómeros de silicona tienen largas cadenas de grupos O-Si-O-Si- (en sustitución de las cadenas -C-C-C-C- típicas de los elastómeros), con grupos metil (CH₃) o fluor (F) en cadenas laterales. Tienen poca resistencia, pero pueden ser utilizadas en una amplia gama de temperaturas (-100°C a + 300°C), tienen una gran estabilidad química, y una inusual combinación de propiedades (el "Blandiblub" es un elastómero de silicona que rebota al caer, pero fluye si se deja en una mesa).

Composición (resumen)

La versión más común: $(\text{O-Si}(\text{CH}_3)_2)_n$

Figura



Leyenda

Las juntas de elastómero de silicona y la correa de estas gafas de natación resisten el ataque químico de blanqueadores y otras sustancias químicas.

Propiedades generales

Densidad	1.3e3	-	1.8e3	kg/m ³
Precio	* 1.92e4	-	2.28e4	COP/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1943			

Propiedades mecánicas

Modulo de Young	0.005	-	0.02	GPa
Modulo a cortante	0.002	-	0.0066	GPa
Módulo en volumen	* 1.25	-	1.35	GPa
Coeficiente de Poisson	0.47	-	0.49	
Límite elástico	2.4	-	5.5	MPa
Resistencia a tracción	2.4	-	5.5	MPa
Resistencia a compresión	10	-	30	MPa
Elongación	80	-	300	% strain
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	2.28	-	4	MPa
Tenacidad a fractura	0.03	-	0.5	MPa.m ^{0.5}
Coeficiente de pérdida mecánica (tan delta)	0.06	-	0.15	

Propiedades térmicas

Temperatura de vitrificación	-123	-	-73.2	°C
Máxima temperatura en servicio	227	-	287	°C
Mínima temperatura en servicio	-73.2	-	-48.2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0.3	-	1	W/m.°C
Calor específico	1.05e3	-	1.3e3	J/kg.°C
Coeficiente de expansión térmica	250	-	300	µstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante
----------------------------------	---------------

Resistividad eléctrica	3.16e19	-	1e22	μohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	2.9	-	4	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	0.002	-	0.008	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	15	-	25	1000000 V/m

Propiedades ópticas

Transparencia	Translucido			
Índice de refracción	1.4	-	1.44	

Procesabilidad

Colabilidad	4	-	5	
Moldeabilidad	4	-	5	
Mecanizabilidad	2	-	3	
Soldabilidad	1			

Ecopropiedades

Contenido en energía, producción primaria	* 118	-	131	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 7.55	-	8.34	kg/kg
Reciclaje	False			

Información de apoyo

Líneas de diseño

Los elastómeros de silicona son las resinas termoestables mas caras que se pueden usar en materiales compuestos, al tiempo que son difíciles de procesar. Su tacto es similar el del caucho natural, pero tienen una estructura completamente diferente. Las fibras de vidrio y otros materiales de relleno se utilizan comúnmente como refuerzos. Las piezas resultantes son relativamente bajas en propiedades mecánicas pero tienen alta resistencia al calor. Para los composites con fibra de vidrio, las propiedades mecánicas son mejores que en una resina fenólica o melamina, pero las propiedades eléctricas son mejores en la silicona. Las aplicaciones eléctricas y de alta resistencia dominan su uso. Son químicamente inertes, no absorben agua y pueden ser usadas en cirugía o para equipos de procesamiento de alimentos y para sellado. Las siliconas pueden ser producidas como líquidos, adhesivos, recubrimientos, elastómeros, resinas de moldeo y agentes de liberación. Pero todas padecen una vida útil corta (3-6 meses). Los fluidos de silicona fueron las primeras siliconas industriales utilizadas como lubricantes en un amplio rango de temperaturas (-75 a 450°C). Los adhesivos de silicona se pueden fabricar líquidos o en pasta, y no requerir curado, tener auto-curación o curar con calor. La silicona RTV fué desarrollada para un rápido llenado del molde (unos pocos segundos a altas temperaturas). Los elastómeros de silicona pueden ser curados en aire, tener curado frio por la adición de un catalizador o curar por calor. Pueden ser puras o cargadas con negro de humo para darles conductividad. Las resinas de moldeo de silicona se ven mezcladas con cargas inertes para permitir la producción de piezas flexibles con alta resistencia al calor. Las siliconas son los compuestos más químicamente estables de todos los elastómeros, con características útiles de -110 a +310°C, tienen buenas propiedades eléctricas, pero resistencia relativamente baja (8MPa).

Aspectos técnicos

La silicona y los fluoro-elastómeros de silicona tienen largas cadenas de O vinculados con grupos -Si-O-Si- (en sustitución de las cadenas de carbono típicas de los elastómeros), con metilo (CH3) o fluor (F) en las cadenas laterales. Las siliconas se basan en la repetición de silicio y oxígeno en la estructura central. Puede utilizarse como elastómero o termoestable.

Usos típicos

Cuerdas y aislamiento de cables, agentes desmoldeantes y moldes flexibles, revestimientos de tejidos para limpieza de lentes, sellos, juntas, adhesivos, juntas tóricas, encapsulamiento y aislamiento de circuitos electrónicos, material quirúrgico, equipamiento en procesamiento de alimentos y tetinas de biberones

Links

Universo Procesos
Fabricantes
Referencias
Values marked * are estimates.

Technical Data Sheet



VORALUX™ HK 540 Polyol VORALUX HE 141 Isocyanate

Description

All MDI based water blown system specially designed to produce foams with low-resilience and low rate of recovery from an applied stress. Applied densities range from 35 to 45 kg/m³ which make the system ideal for pillows and general pads. The system is also suitable for production of different size items, with or without inserts. The system is phthalate free and low odor.

Typical Component Properties

	Units	VORALUX HK 540 Polyol	VORALUX HE 141 Isocyanate	Test Method
Viscosity, 25 °C	cSt	1650	60.75	ASTM D 4889/D
Specific Gravity, 25/25 °C	-	1.05	1.20	ASTM D 891

Recommended Process Conditions

Polyol gives fast phase segregation, it needs to be properly mixed before use.
Molds must be treated with a proper release agent.

	Units	Values
VORALUX HK 540 Polyol	pbw	100
VORALUX HE 141 Isocyanate	pbw	48-54
Components temperature (Pol/Iso)	°C	30-35 / 25 -30
Typical molds temperature	°C	42-55
Demolding time	min	4-5 depending on Iso/Pol ratio

Typical Reaction Characteristics

	Units	Low Pressure Machine	High Pressure Machine	Test Method
Cream time	s	6-8	6-8	Internal Dow method
Gel time	s	60-63	56-60	Internal Dow method
Free rise density	g/l	37-43	37-43	Internal Dow method

Handling and Storage

The Iso component must be stored in liquid state. In case of crystallization it has to be melted heating the drum at 60-70 °C for no more than 24 hours.

	Units	VORALUX HK 540 Polyol	VORALUX HE 141 Isocyanate
Storage temperature	°C	15-25	15-25
Storage stability /Shelf life	months	6	6

¹ Stored in the original sealed container in a dry place at the recommended temperature protected from direct sunlight.

DOW RESTRICTED - For internal use only

